
Dr. J. G. v. Kurr.
Mineralreich
in Bildern.
Verlag
von
J. F. Schreiber. Esslingen a/N.

Das

Mineralreich in Bildern.

Naturhistorisch-technische Beschreibung und Abbildung der wichtigsten Mineralien

von

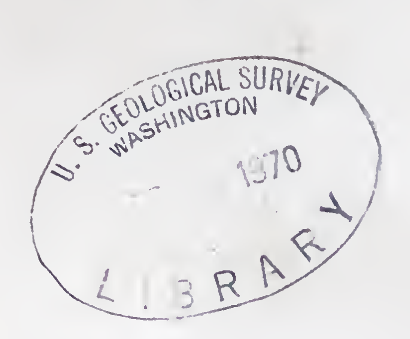
Dr. J. G. v. Kurr,

Ritter des Ordens der Königl. Württemb. Krone, Professor an der Königl. polytechnischen Schule in Stuttgart, mehrerer gelehrten Gesellschaften Mitglied.

Stuttgart und Esslingen.

Verlag von Schreiber und Schill.

1858.



Druck von J. Kreuzer in Stuttgart.

Vorwort.

Nicht ohne Schüchternheit übergibt der Verfasser dieses „Mineralreich in Bildern“ dem geneigten Leser, weil er sich gar wohl bewußt ist, wie viel Mangelhaftes, theils in der Anlage, theils in der Ausführung, darin enthalten ist. Er bittet daher, dasselbe vorerst als einen Versuch anzusehen, welchem vielleicht später etwas Besseres nachfolgt. Die mit ausdauerndem Fleiß besorgte Illumination war bei vielen, besonders metallischen Mineralien so schwierig, daß der Sachverständige die Art und Weise, wie sie durchgeführt ist, gewiß billig beurtheilen wird; ist aber der Text mangelhaft, dem Einen zu populär oder trivial, dem Andern zu hoch und unverständlich, so mag die Bemerkung gemacht werden, daß hier kein Lehr- noch Handbuch, sondern nur eine etwas ausführlichere Erklärung der Tafeln beabsichtigt wurde, und daß diese Tafeln nicht eine Mineraliensammlung, ohne welche keine genauere Kenntniß des Mineralreichs möglich ist, entbehrlich machen, sondern daß sie nur an das Gesehene erinnern und von den bekanntesten und wichtigsten Mineralien einen Ueberblick gewähren sollen.

Stuttgart, im September 1857.

Dr. v. **Kurr.**

Inhalts-Uebersicht.

Einleitung.

Die Naturgeschichte des Mineralreichs umfaßt die unorganischen starren Körper, welche die Erdkruste bilden. Die Mineralogie im engern Sinn, auch Oryktognosie genannt, beschäftigt sich mit den einfachen Mineralien, die Geognosie mit den im Großen vorkommenden Felsmassen sammt ihren Einschlüssen, die Geologie mit der Theorie und Geschichte der Erdbildung. Die meisten Mineralien sind starr oder fest, durch eigenthümliche, theils regelmäßige, theils unregelmäßige Gestaltung und Aussehen, Gewicht, Härte, Glanz, Farbe u. s. w. ausgezeichnet. Sie sind unbelebt, durch die Thätigkeit chemischer und physikalischer Kräfte entstanden, und zeigen keine Spur von organischem Bau. Sie sind in ihrem Vorkommen an keine klimatischen Verhältnisse gebunden und zeigen, obwohl sie theilweise unter Umständen verwittern oder zersetzt werden können, im Vergleich mit den organisirten Körpern der Erde eine gewisse Beständigkeit und Dauer, daher der Mensch, wo er etwas Dauerhaftes schaffen will, sei es in der Kunst oder in der Industrie, sich in der Regel der Mineralstoffe hiezu bedient.

Gestalt der Mineralien.

Betrachten wir zuerst die Gestaltsverhältnisse, so treten uns bei den einfachen Mineralien entweder sehr regelmäßig gestaltete vielflächige Körper, Krystalle, oder regellos gebildete, nicht krystallisirte Formen entgegen. Die Krystalle werden von einer bestimmten Zahl von Flächen, Kanten und Ecken begrenzt, welche nach Form, Lage und Ausdehnung den Gesetzen der Symmetrie entsprechen.

Die Krystallflächen sind in der Regel eben, wie sämmtliche Figuren auf Taf. A zeigen, und nur ausnahmsweise gestreift, sei es in der Richtung gewisser Kanten (Taf. B. Fig. 2), der Länge nach (Fig. 5) oder in die Quere (Fig. 6). Zuweilen sind sie auch mit kleineren Krystallflächen besetzt, drusig, wie Taf. B. Fig. 4, treppenförmig, wie Taf. XI. Fig. 21 u. s. w., ausnahmsweise auch gewölbt, wie Taf. B. Fig. 1 und Taf. I. Fig. 4.

Nach der Zahl der Seiten und Ecken unterscheidet man:

1. Vierecke; und zwar a) Quadrate oder gleichseitige rechtwinklige Parallelogramme, Taf. A. Fig 1; b) Rauten oder Rhomben, gleichseitige schiefwinklige Parallelogramme Fig. 3; c) Rechtecke, ungleichseitige rechtwinklige Parallelogramme, Fig. 5; d) Rhomboide, ungleichseitige schiefwinklige Parallelogramme; e) Trapeze, ungleichseitige Vierecke mit zwei parallelen Seiten, Fig. 9; f) Deltoide, Vierecke, woran je 2 anstoßende Seiten gleich sind.

2. Dreiecke:

a) Gleichseitige oder reguläre Dreiecke, Fig. 13.
b) Gleichschenklige Dreiecke, mit 2 gleichen Seiten, Fig. 15.
c) Ungleichseitige Dreiecke, mit 3 ungleichen Seiten. Fig. 17.

3. Fünfecke. Diejenigen, welche im Mineralreich vorkommen, sind unregelmäßig, so daß in der Regel eine Seite größer ist als die vier andern, wie Fig. 19.

4. Sechsecke; dieselben sind entweder reguläre, wie Fig. 21, d. h. von 6 gleichen, unter gleichen Winkeln sich schneidenden Seiten umschlossen; oder unregelmäßig, in welchem Fall dann gewöhnlich zweierlei Winkelverhältnisse vorkommen.

5. Achtecke, Fig. 23 und

6. Zwölfecke, Fig. 25 u. s. w. kommen meist nur bei zusammengesetzteren Formen vor und zeigen ähnliche Abweichungen.

Nach der Zahl der Flächen unterscheidet man

1. Vierflächner oder Tetraide, Taf. XV. Fig. 17.
2. Sechsflächner oder Heraide; Taf. A. Fig. 2, 6, 8.
3. Achtflächner, Oktaide, Taf. A. Fig. 11, 16, 18.
4. Zwölfflächner, Dodekaide, Taf. A. Fig. 4, 20.
5. Zwanzigflächner, Ikosaeder, Taf. XVII. Fig. 8.
6. Vierundzwanzigflächner, Ikositessaraeder, Taf. A. Fig. 10, 12.
7. Achtundvierzigflächner, Tetrakontaoktaide, Taf. B. Fig. 1.

Nach der Lage der Flächen: Endflächen oder Grundflächen, kommen nur bei solchen Krystallen vor, welche in einer oder zwei Richtungen eine größere oder kleinere Ausdehnung haben; dasselbe gilt von den Seitenflächen, welche die Grundflächen verbinden, und wenn der Krystall aufrecht gedacht wird, seine Seiten bilden. Scheitelflächen heißen diejenigen Flächen zusammengesetzter Krystalle, welche in einer Endecke oder Endkante zusammenstoßen. Ursprüngliche oder Kernflächen diejenigen, welche der Grundgestalt oder Kernform eines Körpers angehören, sekundäre Flächen oder Kombinationsflächen, wenn sie einer andern abgeleiteten Form angehören, was man gewöhnlich durch Abstumpfung der Kanten, Ecken u. s. w. erklärt. So ist z. B. in Fig. 8. Taf. B. der Würfel die Grundform und seine Flächen sind mit P bezeichnet. Die auf die Kanten gelegten Flächen D sind Kombinationsflächen, deren Entstehung man sich durch gerade Abstumpfung der Kanten erklären kann. Und da der Würfel 12 Kanten hat, auch diese Kombinationsflächen dem Symmetriegesetz entsprechen müssen, so folgt daraus, daß alle Kanten auf dieselbe Weise abgestumpft sein müssen. Umgekehrt ist in Fig. 7 die Grundform ein Oktaeder oder reguläres Achtflach, dessen Ecken so abgestumpft sind, daß der Würfel vorherrscht; die Oktaederflächen sind mit O, die Würfelflächen mit P bezeichnet. Werden die Flächen des Würfels weiter vergrößert, so können die Oktaederflächen zuletzt ganz verschwinden und die abgeleitete Gestalt des Würfels hat die Grundform des Oktaeders völlig verdrängt, wie dieß beispielshalber beim Flußspath häufig der Fall ist. Ein Beispiel von schiefer Anlage der Kombinationsflächen liefert Fig. 9, ein anderes von doppelter Abstumpfung oder Zuspitzung der Ecken des Würfels liefert Fig. 10.

Kanten heißen die geraden Linien, worin sich zwei Flächen schneiden. Ein Körper, dessen sämmtliche Kanten gleich sind, heißt gleich- oder auch einkantig, wie z. B. Taf. B Fig. 2; einer, welcher zweierlei Kanten hat, wie Fig. 12, zweikantig, u. s. w. Bei Fig. 12 heißen diejenigen Kanten, welche zwischen den Grund- und Seitenflächen liegen, die Randkanten, diejenigen, welche zwischen den Seitenflächen liegen, die Seitenkanten. An Fig. 5 heißen die drei in der Endecke zusammenlaufenden Kanten die Scheitelkanten, die der Länge nach verlaufenden Seitenkanten, die zwischen End- und Seitenflächen gelegenen, die Randkanten. Nach der Neigung der beiden in einer Kante sich schneidenden Flächen, welche mit eigenen Instrumenten, die man Goniometer genannt hat, gemessen wird, unterscheidet man scharfe, stumpfe und rechtwinklige Kanten.

Ecken heißen die Punkte, worin sich drei oder mehrere Kanten schneiden. Man unterscheidet nach der Lage Endecken, Randecken u. s. w., z. B. an Fig. 3. Taf. B ist die obere und untere eine End- oder Scheitelecke, die vier andern durch die Randkanten verbundenen Ecken heißen Randecken.

Axen heißen diejenigen geraden Linien, welche man in Gedanken durch den Mittelpunkt der Krystalle so legt, daß sich die Flächen, Kanten und Ecken desselben gleichmäßig um sie gruppiren. Bei einer großen Zahl von Körpern werden drei, bei einer geringeren 4 Axen als maßgebend angenommen. Von der Länge und Lage dieser Axen hängen alle weiteren wesentlichen Eigenschaften der Krystalle ab; man hat daher auch die systematische Eintheilung sämmtlicher Krystalle zunächst auf ihre Axenverhältnisse begründet, wie folgt:

I. Gleicharige oder gleichgliedrige Körper, reguläre oder tesserale, mit 3 gleichen rechtwinklig auf einander stehenden Axen. Hieher gehört:

a) von Vollflächnern und einfachen Grundformen:

1. der Würfel, Heraeder, Quadratsechsflach, Taf. A. Fig. 2,
2. das Oktaeder, reguläre Achtflach, Taf. A. Fig. 14,
3. das Rautendodekaeder, Granatoeder, Rautenzwölfflach, Taf. A. Fig. 4,

b) von Halbflächnern:

4. das Tetraeder oder halbe Oktaeder, Taf. XV. Fig. 17,
5. das Pentagonzwölfflach, der halbe Pyramidenwürfel, Taf. A. Fig. 20,

c) von abgeleiteten Krystallen:

6. das Leucitoeder oder Deltoidvierundzwanzigflach, Taf. A. Fig. 12,
7. das Trapezvierundzwanzigflach oder gebrochene Dodekaeder, Taf. A. Fig. 10,
8. das Pyramidenoktaeder, Taf. I. Fig. 2.
9. der Pyramidenwürfel, welcher durch doppelte Abstumpfung der Würfelkanten entsteht, wie in Taf. X. Fig. 17. angedeutet ist;
10. das Ikosaeder oder Zwanzigflach, Taf. XVII. Fig. 8,
11. das Achtundvierzigflach, Taf. B. Fig. 1.

Ferner gehören hieher alle abgeleiteten Gestalten der angeführten einfacheren Körper, wie sie durch Abstumpfung der Kanten und Ecken entstehen, wie z. B. das Kubooktaeder Taf. B. Fig. 7, das Kubododekaeder, Taf. B. Fig. 8, das Kubopentagonaldodekaeder, Taf. B. Fig. 9, das Kuboleucitoeder, Taf. B. Fig. 10, das doppelte Tetraeder, Taf. XV. Fig. 18, das Pyramidentetraeder, Taf. XXI. Fig. 6 u. s. w.

II. Viergliedrige, tetragonale, quadratische, pyramidale oder monodimetrische Körper, zwei- und einarige Körper nach Weiß, mit einer Hauptare, welche größer oder kleiner ist als die beiden gleich großen Queraxen, welche senkrecht zu einander und auf der Hauptare stehen. Hieher gehört

1. das Quadratoktaeder, Taf. B. Fig. 3,
2. die quadratische oder tetragonale Säule, Taf. B. Fig. 12,

und von abgeleiteten Formen das hemiedrische Quadratoktaeder.

III. Die rhombischen, trimetrischen, zwei- und zweigliedrigen, ein- und einarigen, orthotypen oder prismatischen Körper, nämlich

1. das rhombische Oktaeder oder Rautenachtflach, wie es Taf. XII. Fig. 1, mit Abstumpfungen der Scheitel- und obern Randkanten abgebildet ist;
2. das gerade rhombische Prisma, Taf. B. Fig. 13,
3. die gerade rektanguläre Säule, Taf. A. Fig. 6 und das daraus abgeleitete rechtwinklige Oktaeder.

IV. Die klinorhombischen, zwei- und eingliedrigen, hemiprismatischen, hemirhombischen Körper. Alle Axen sind ungleich, zwei derselben stehen senkrecht auf einander, die dritte bildet mit einer von ihnen einen schiefen Winkel. Hieher gehört

1. die schiefrhombische Säule, Taf. B. Fig. 14,
2. die schief rektanguläre Säule, Taf. X. Fig. 7 und das aus beiden abgeleitete schief rhombische und schief rektanguläre Oktaid.

V. Die klinorhomboidischen, ein- und eingliedrigen, triklinoedrischen Körper, mit 3 ungleichen schief zu einander stehenden Axen. Hieher gehört

die schief rhomboidische Säule, Taf. B. Fig. 15, mit ihren Kombinationen.

VI. Die rhomboedrischen oder heragonalen, drei- und dreigliedrigen, sechsgliedrigen oder monotrimetrischen Körper. Sie haben 4 Axen, wovon die drei gleichen Queraxen in einer Ebene liegen und sich unter gleichen Winkeln schneiden, aber senkrecht auf der vierten oder Hauptare stehen. Hieher gehört

1. das Rhomboeder oder Rautensechsflach, Taf. B. Fig. 16,
2. die sechsseitige Säule, Taf. A. Fig. 22,
3. die sechsseitige Doppelpyramide, Taf. III. Fig. 1 und die von ihnen abgeleiteten Formen, wie z. B. der Quarzkörper, Taf. III. Fig. 3 und 6, die heragonale Tafel Taf. XII. Fig. 5 u. s. w., das zwölfseitige Prisma Taf. A. Fig. 26, ferner das Skalenoeder, oder die sechsseitige, ungleichkantige Doppelpyramide Taf. VII. Fig. 11.

Krystalle mit einer Hauptare, welche von verschiedener Länge vorkommt, nennt man offene, solche, deren Hauptare im Verhältniß zu den Queraxen eine bestimmte Länge hat, geschlossene Gestalten. Erstere sind immer prismatisch, d. h. sie krystallisiren in vier-, sechs-, acht-, zwölfseitigen Säulen oder Prismen, deren Seitenflächen und Kanten in der Richtung der Hauptare liegen. Die geschlossenen Körper dagegen nennt man auch pyramidale, weil ihre Flächen gegen die Hauptare geneigt sind und in eine Ecke oder Scheitel auslaufen. So sind demnach die verschiedenen Oktaide, Rhomboeder und ihre Kombinationen pyramidale Körper. Regulär oder sphäroedrisch heißen dagegen sämmtliche Körper des Tesseralsystems, deren Axen gleich sind und senkrecht auf einander stehen, sie mögen das Ansehen eines Prisma oder einer Pyramide haben.

Abweichungen der Krystalle

kommen in allen Systemen vor, in der Weise, daß bald einzelne Flächen, bald gewisse Flächenpaare sich auf Kosten der übrigen mehr oder weniger ausdehnen, wie dieß z. B. bei den Quarzdrusen Taf. III. Fig. 6 und 7 angedeutet ist, wo an einzelnen Krystallen, wie in Fig. 7, eine der pyramidalen Flächen und zwei der prismatischen Flächen so ausgedehnt sind, daß sie die übrigen theilweise verdrängen. Auch die Kombinations- oder Abstumpfungsflächen zeigen zuweilen ähnliche Erscheinungen, so zwar, daß dieselben entweder von ungleicher Größe sind oder theilweise ganz verschwinden.

Zwillingsverbindungen nennt man regelmäßige Verwachsungen halber oder ganzer Krystalle, sie mögen parallel mit der Hauptaxe sein wie Taf. V. Fig. 2, oder sich auf irgend eine Weise kreuzen, wie Taf. V. Fig. 5, Taf. I. Fig 23, Taf. XVII. Fig. 14, u. s. w. Oft sind zwei oder mehrere solcher Zwillinge mit einander verwachsen, wie Taf. VI. Fig. 4, Taf. I. Fig. 19 und 20.

Krystallgruppirungen bilden entweder Drusen, wie Taf. III. Fig. 5, 6, 7, worunter man überhaupt unregelmäßige Gruppirungen versteht, oder verschiedene zähnige, baumartige, dendritische Formen, wie Taf. XV. Fig. 7, 8, 13, Taf. XIV. Fig. 5, 2 und 10. Zuweilen gehen dieselben in blechförmige Platten, wie Taf. XIV. Fig. 4, in stangenförmige, Taf. XIV. Fig. 1, oder auch in draht- und haarförmige Gestalten über, wie dieß namentlich bei den gediegenen Metallen und manchen Erzen vorkommt.

Andrerseits gehen dieselben auch in langgestreckte Nadeln, die nicht selten büschelförmig gehäuft sind, wie Taf. XVI. Fig. 8 u. 11, oder in strahligblättrige Formen, wie Taf. XVI. Fig. 7, oder in concentrisch-strahlige über, wie Taf. XVI. Fig. 10, oder sie bilden derbe keilförmige Stücke, wie Taf. XX. Fig. 22.

Afterkrystalle (Pseudomorphosen) nennt man solche krystallähnliche Körper, deren inneres Gefüge und Bestandtheile der äußeren Form nicht entsprechen. Sie sind theils durch Umwandlung entstanden, wie es z. B. Schwefelkieskrystalle gibt, welche in Braun- oder Rotheisenstein umgewandelt sind, indem sie den Schwefel eingebüßt und dagegen Sauerstoff und Wasser oder ersteren allein aufgenommen haben. Ein anderer Fall ist der, wo ein kleiner Krystall irgend eines Minerals von einem andern so inkrustirt oder bedeckt wird, daß jener unsichtbar wird oder zuletzt auch ganz verschwindet, was man Inkrustations- und Verdrängungspseudomorphosen nennt. Einen dritten Fall endlich bilden diejenigen Afterkrystalle, wo der Raum, den ein anderer Krystall eingenommen, durch ein fremdartiges Mineral so ausgefüllt wird, daß gleichsam ein Abguß von ersterem entsteht, man nennt dieß Ausfüllungspseudomorphosen.

Nicht krystallisirte, unregelmäßige Formen.

Obwohl alle ächten Mineralien, welche entweder einfache Körper oder bestimmte chemische Verbindungen darstellen, krystallisirt vorkommen, so gibt es doch auch unter ihnen manche, welche in ganz unförmlichen Massen oder auch völlig gestaltlos oder doch in solchen Formen vorkommen, die sich nicht auf Krystalle reduciren lassen, z. B. kuglig, traubig, nierenförmig u. s. w. Manche zeigen dabei im Innern immer noch eine Andeutung von Krystallgefüge, wie z. B. der carrarische Marmor und heißen daher krystallinisch, andere dagegen zeigen einen vollkommenen dichten glas- oder harzähnlichen Bruch, wie z. B. die Opale, Taf. IV. Fig. 19, 20, der Bernstein, Taf. XII. Fig. 6; man nennt sie amorph. Wieder andere sind erdig und zerfallen leicht in staubartige Theilchen, wie z. B. die Thone, der Ocker, die Kreide u. s. w., auch färben sie leicht ab.

Daß die Anwendbarkeit häufig von diesen verschiedenen Aggregatzuständen abhängt, ist offenbar, und man hat diese innern Verhältnisse unter dem Namen des Gefüges (der Struktur) und Bruches zusammengefaßt, alles Erscheinungen, welche sich beim Zerschlagen oder Zerbrechen der Körper leicht offenbaren. — Daß die aus dem Pflanzenreich stammenden Körper, wie z. B. manche Harze und Kohlen (Taf. XII. Fig. 6—13) die ursprüngliche Form mit entsprechendem Gefüge behalten haben, versteht sich wohl von selbst, und dasselbe gilt auch von den eigentlichen Petrefakten.

Die Härte

wird am besten mit irgend einem ritzenden Werkzeug, wie z. B. dem Messer, Stahl, der Feile oder mit einem Mineral von bekannter Härte geprüft, und da die Ausdrücke weich, halbhart, hart und sehr hart immer etwas Unbestimmtes haben, so ist die letztere Methode, wie sie Mohs angegeben, besonders zu empfehlen. Er unterscheidet

1. Grad: Härte des Talkes,
2. " " " Gypses,
3. " " " Kalkspathes,
4. " " " Flußspaths,
5. " " " Apatits,
6. " " " Feldspaths,
7. " " " Quarzes,
8. " " " Topases,
9. " " " Korundes,
10. " " " Diamants.

Diese Körper werden bei der Prüfung in Krystallform angewendet und man geht dabei von der Thatsache aus, daß das härtere Mineral das weichere ritzt. Die Härtegrade 1—2,5 lassen sich mit dem Nagel des Fingers, 1—6 mit dem Messer nachweisen, 6—10 geben Funken am Stahl und erzeugen auf der Feile einen mehr oder minder schrillen Ton.

Eigenschwere oder specifisches Gewicht

nennt man das Gewicht der Körper im Verhältniß zu ihrem Volumen oder Rauminhalt, in der Regel aber verglichen mit einem gleichen Volum reinen Wassers. Sie wird gefunden, indem man die Körper zuerst in der Luft, alsdann unter Wasser wiegt und mit dem Gewichtsverlust, d. h. dem Gewicht des dadurch verdrängten Wassers in das zuerst gefundene absolute Gewicht dividirt. Man bedient sich hiezu der Mineralien im zerkleinerten Zustand, und wenn sie porös sind, in Pulverform, und stellt die Versuche bei einer Mitteltemperatur von 12—15° R. an, auch ist es gut, mehrere Wägungen zu machen, wobei natürlich eine empfindliche Wage und richtiges Gewicht vorausgesetzt wird. Die Erfahrung hat gelehrt, daß die Metalloide und einige aus dem Pflanzenreich stammende brennbare Mineralien die geringste Eigenschwere von 0, 5—4,9, die gewöhn-

lichen erdigen Mineralien ein Gewicht von 2—3, die Edelsteine von 2, 8—4, 6, die Erze und schweren Metalle ein Gewicht von 4—24 zeigen.

Licht- und Farbenerscheinungen.

Optisches Verhalten der Mineralien.

Manche, besonders krystallisirte Mineralien, sind vollkommen durchsichtig, andere nur durchscheinend, wieder andere, wie namentlich alle Metalle, völlig undurchsichtig; im Allgemeinen gilt Durchsichtigkeit zugleich als ein Merkmal der Reinheit.

Fällt ein Lichtstrahl auf einen durchsichtigen Körper, so wird er mehr oder weniger gebrochen, d. h. von seiner Bahn abgelenkt; bei manchen Körpern aber, wie z. B. Kalkspath, Gypsspath u. s. w. theilt er sich in zwei Theile, so daß eine darunter befindliche Zeichnung doppelt erscheint, wie Taf. B. Fig. 17 zeigt. Es ist dieß ein Prisma von isländischem Doppelspath, dessen Spaltflächen eben geschliffen sind, mit einer darunter befindlichen Zeichnung zweier Ringe, welche von vorne betrachtet nun doppelt und etwas verschoben erscheinen. Dreht man das Prisma über der Zeichnung nach rechts oder links, so verschieben sich die Ringe verschiedentlich und man sieht, daß die beiden einfallenden Lichtstrahlen eine verschiedene Ablenkung zeigen.

Werden geschnittene Tafeln durchsichtiger Krystalle in polarisirtes Licht, z. B. zwischen die gekreuzten Blätter von durchsichtigem Turmalin, die parallel mit der Axe geschliffen sind, gebracht, so zeigen sie prächtige Farbenringe, welche bei jedem Mineral etwas Eigenthümliches zeigen, so zwar, daß optisch einaxige, wie z. B. Kalkspath, oder im weitern Sinn alle rhomboedrischen und quadratischen Körper ähnliche Bilder zeigen. wie Fig. 18. Taf. B, welche das Bild des Kalkspaths, senkrecht auf die Axe geschliffen, darstellt. Liegen die Turmalinblätter parallel, so erscheint beim gleichen Mineral statt des dunklen ein weißes Kreuz, wie Fig. 19 und die Ringe zeigen die complementären Farben des ersteren, z. B. statt roth, grün, statt blau, gelb u. s. w. Werden zwei solcher Mineralplatten rechtwinklig gekreuzt, so erscheint statt dem dunklen Kreuz in der Mitte eine S förmige vierfache Zeichnung; wird das Mineral, z. B. Bergkrystall, durch eine Schraube zusammengedrückt, so verzerren sich die Farbenkreise in parabolische Figuren, womit zugleich die Elasticität des Bergkrystalls nachgewiesen wird. Optisch zweiaxige, d. h. rhombische, klinorhombische und klinorhomboidische Körper zeigen in demselben Apparat andere Farbenerscheinungen, wie Fig. 20 und 21, welche von Salpeterkrystallen genommen sind.

Die Farben, welche die Mineralien bei gewöhnlichem Licht zeigen, sind bei jedem Mineral bestimmt oder wesentlich, wenn sie seinen chemischen Bestandtheilen entsprechen, zufällig, wenn sie nur von gewissen Verunreinigungen oder außerwesentlichen Beimischungen herrühren. So ist z. B. der Bergkrystall farblos, im Amethyst aber mit Manganoxyd verbunden; so sind die meisten gefärbten Edelsteine durch Metalloxyde, die rothen durch Mangan- und Eisenoxyd, die blauen und grünen durch Kupfer- und Chromoxyd gefärbt. Im Uebrigen finden sich alle, sowohl einfachen als gemischten Farben, im Mineralreich, wie dieß ein Blick auf die Tafeln zeigt, und dieselben kommen auch in den verschiedensten Schattirungen und Zeichnungen vor, wie auf Taf. III und IV zu sehen ist.

Besonders auffallend sind die Farben der Metalle und mancher Erze, welche zugleich Metallglanz zeigen. Man unterscheidet goldgelb, messinggelb, tombakbraun, silberweiß, zinnweiß, blei- und eisengrau, alles Ausdrücke, welche von den entsprechenden Metallen genommen sind.

Der Strich wird durch Anritzen mit dem Messer, oder durch Abfärben auf einem rauhen Porzellanscherben geprüft und gibt oft ein sehr gutes Zeichen für die Unterscheidung mancher verwandter Stoffe ab, z. B. des Eisenoxyds vom Magneteisenstein und Brauneisenstein, der verschiedenen Braunsteinerze u. s. w.

Andere Farbenerscheinungen, als Farbenspiel, Irisiren oder Regenbogenschimmer, Schillern, Taf. VI. Fig. 9 und 10, Doppelfarbigkeit oder Dichroismus, Taf. X. Fig. 17, bunt oder taubenhalsig angelaufene Flächen, Taf. XVII. Fig. 2 sind bald zufällig, bald charakteristisch.

Der Glanz kann dem Grad und der Qualität nach verschieden sein, was man durch stark- bis wenigglänzend, schimmernd und matt; diamant-, glas-, fett-, perlmutter-, seiden-, metallglänzend u. s. w. ausdrückt.

Verhalten der Mineralien gegen Elektricität, Magnetismus und Wärme.

Manche Mineralien werden durch Reiben elektrisch, wie z. B. Turmalin, Schwefel, Anthrazit und noch viele andere, wobei einige positive, andere negative Elektricität zeigen. Einige, wie hauptsächlich die gediegenen Metalle und manche Kiese, leiten die Elektricität, wieder andere, wie Feldspath und ähnliche oxydische Verbindungen sind Nichtleiter; noch andere zeigen, wenn sie erwärmt werden, polare Elektricität, so daß das eine Ende des Krystalls positiv, das andere negativ wird. Die Prüfung geschieht entweder mit dem Elektrometer oder mit einem auf Glas befestigten Thierhaar. Da das elektrische Verhalten der Grundstoffe auf die chemischen Verhältnisse den größten Einfluß übt, so mag hier im Allgemeinen bemerkt werden, daß durchschnittlich die Metalloide und Säuren bildenden Metalle elektronegativ, die übrigen basenbildenden Grundstoffe elektropositiv sind.

Magnetismus zeigen einige wenige Eisenerze und zwar ist der dichte Magneteisenstein zuweilen attraktorisch, d. h. er kann andere retraktorisch-magnetische Körper, wie z. B. Eisen, magnetisch machen und zieht dieselben an; retraktorisch ist außer dem gediegenen Eisen das oktaedrische Titaneisen, der Magneteisenstein und der Magnetkies, sowie das Nickel- und Kobaltmetall, wie man sie bei Reduktion ihrer Erze erhält. Die Prüfung geschieht mit der Magnetnadel oder einem andern künstlichen Magnet, den man sich jeden Augenblick verfertigen kann, indem man ein Messer oder anderes Stahlinstrument mit einem natürlichen oder künstlichen Magnet streicht.

Die Wärme dehnt alle Mineralien mehr oder weniger aus, am stärksten die gediegenen Metalle, etwas weniger die krystallisirten und dichten oxydischen Körper, was besonders bei Untersuchung ihres spezifischen Gewichtes zu beachten ist, indem man entweder die gewöhnliche Mitteltemperatur von 12—15° R. einhält oder die Resultate auf 0° reducirt. Manche Mineralien schmelzen in der Hitze und man kann ihre Schmelzbarkeit entweder durch Vergleichung mit andern bekannten Körpern, oder durch das Thermometer bestimmen. Wieder andere verflüchtigen sich oder verbrennen, wenn sie erhitzt werden, wie

dieß bei dem Verhalten vor dem Löthrohr und im Kolben näher angegeben ist. Daß hiebei der Zutritt oder Abschluß der Luft eine wesentliche Rolle spielt, ist dort ebenfalls angegeben.

Chemische oder Mischungsverhältnisse der Mineralien.

Die Mineralien sind entweder einfache oder zusammengesetzte Körper; erstere nennt man elementare oder Grundstoffe, letztere gemischte, zusammengesetzte oder überhaupt Verbindungen. Die Zahl der Elemente hat sich durch die neueren Entdeckungen allmählig auf 64 gehoben, wovon jedoch nur etwa $^2/_3$ eine wesentliche Rolle im Mineralreich spielen, und von diesen wiederum nur wenige in die Mischung der Felsarten eingehen. Wir geben in der anliegenden Tabelle einen Ueberblick derselben sammt ihren Eigenschaften und Vorkommen und fügen zugleich die chemischen Zeichen sowie Mischungs- oder Atomgewichte (Aequivalentenzahlen) bei, so daß auch das Verhalten gegen Elektrizität in folgender Weise angegeben ist:

1. Die elektronegativen, mit — bezeichnet, bilden mit Sauerstoff vorzugsweise Säuren; zu ihnen gehören die Metalloide ohne Unterschied und manche an diese sich anschließenden Metalle;

2. elektropositive, mit + bezeichnet; sie bilden mit dem Sauerstoff vorzugsweise Basen;

3. +— oder —+; sie bilden mit dem Sauerstoff bald Basen, bald Säuren.

Die angeführten Mischungsgewichte (durch Aeq. oder M. G. ausgedrückt) der einfachen Körper sind diejenigen Gewichtsmengen, in denen sie sich mit anderen verbinden oder verbunden haben und man geht dabei entweder vom Wasserstoff, dessen Gewicht = 1 gesetzt wird, oder vom Sauerstoff, dessen Gewicht = 100 angenommen wird, aus, wobei man um der Kürze willen die bei jedem Element angegebenen Zeichen (gewöhnlich die Anfangsbuchstaben der lateinischen Benennung) anwendet. Ist z. B. das M. G. des Wasserstoffs = 1, so ist dasjenige des Sauerstoffs = 8; denn das Wasser, die erste und gewöhnlichste Verbindung dieser beiden Stoffe, besteht aus 1 Aeq. Wasserstoff und 1 Aeq. oder 8 Gewichtstheilen Sauerstoff; im Wasserstoff-Superoxyd dagegen sind 2 Aeq. oder 16 Gewichtstheile Sauerstoff enthalten, die chemische Formel für Wasser wäre demnach HO, oder kürzer, wenn man 1 Aeq. Sauerstoff mit einem über dem Zeichen angebrachten Punkt bezeichnet, $\dot{H}$, die für Wasserstoffsuperoxyd aber $= HO_2$ oder $\ddot{H}$. So verbindet sich ferner 1 Aequiv. Schwefel = 16 mit 1 Aequiv. Sauerstoff = 8 und bildet damit die erste Oxydationsstufe desselben, die unterschweflige Säure, SO oder $\dot{S}$, mit 2 Aequiv. Sauerstoff zur schwefligen Säure SO_2 oder $\ddot{S}$, mit 3 Aequiv. Sauerstoff zur Schwefelsäure SO_3 oder $\dddot{S}$. Hieraus geht zugleich hervor, daß in allen Verbindungen des Schwefels mit Sauerstoff die Sauerstoffmengen in einfachen Proportionen zu einander stehen, d. h. das Doppelte, Dreifache u. s. w., die Multipla des Sauerstoffs der ersten einfachen Verbindung sind, was man das Gesetz der einfachen Multiplen nennt. Ganz dasselbe findet bei allen übrigen, sowohl einfachen als verwickelteren Verbindungen statt, welche auf ähnliche Weise nach den Aequivalentenzahlen des Sauerstoffs, Wasserstoffs oder Schwefels berechnet werden.

Eine besondere Rolle spielen in der Natur überhaupt die Sauerstoffverbindungen oder Oxyde, in sofern schon die meisten die Erdkruste im Großen zusammensetzenden Mineralstoffe Sauerstoffverbindungen darstellen, wie z. B. die Thonerde, der Kalk, die Kieselerde, Talkerde, das Wasser u. s. w., während dagegen die reinen Elemente, wie z. B. Kohle, Schwefel, die gediegenen Metalle nur in geringer Menge darin auftreten und auch die Chlor- und Schwefelverbindungen fast verschwinden.

Die Oxyde zerfallen, wie oben angegeben, in basische (Erden, Alkalien und basische Oxyde der schweren Metalle) und in Säuren. Erstere enthalten stets eine geringere Menge, 1, 1$^1/_2$, höchstens 2 Aequiv. Sauerstoff, letztere 1$^1/_2$, 2, 2$^1/_2$, 3 und 5 Aequiv. desselben, und in zweifelhaften Fällen wird der sauerstoffreichere Bestandtheil überhaupt, als der elektronegativere, für Säure genommen.

Die Verbindungen des Schwefels mit den schweren Metallen nennt man, wenn sie Metallglanz zeigen, Kiese und Glanze, wenn sie durchsichtig und diamantglänzend sind, Blenden oder Zinnabarite, im Allgemeinen Schwefelerze, und es gelten hier dieselben Mischungsgesetze wie beim Sauerstoff, so zwar, daß, wenn ein Körper P sich mit 1 Aequiv. Sauerstoff zu Oxyd PO oder $\dot{P}$ verbindet, er auch 1 Aequiv. Schwefel aufnimmt und damit Schwefelmetall PS oder $\acute{P}$ darstellt. Man pflegt nämlich um der Kürze willen dergleichen Schwefelverbindungen auch mit einem Strich über dem Anfangsbuchstaben des Elements, und 2 Aequiv. S mit 2 Strichen zu bezeichnen, während Doppeläquivalente des Elements mit einem Strich durch jene Anfangsbuchstaben, P, angegeben werden. So würde demnach, wenn Fe Eisen bezeichnet, Fe_2 durch Fe bezeichnet werden.

Im Weiteren müssen wir auf die chemischen und mineralogischen Lehrbücher verweisen.

Da die Anwendung wie das Erkennen der einzelnen Mineralien mit der chemischen Mischung im innigsten Zusammenhang steht, so ist es wichtig, sich einige Fertigkeit in der Prüfung der Mineralien auf ihre Bestandtheile zu erwerben, und man kann hiefür den trockenen oder nassen Weg einschlagen. Ersteres geschieht hauptsächlich durch die Anwendung des Löthrohrs, letzteres durch die Auflösung der Körper in Wasser, Säuren u. s. w. und die Anwendung gewisser Reagentien, wodurch Niederschläge von bestimmter Farbe und Beschaffenheit entstehen. In beiden Fällen sucht man entweder Zersetzungen oder neue Verbindungen herzustellen, welche alsdann weiter geprüft werden.

Bei dem Gebrauch des Löthrohrs werden kleine Stückchen des Minerals entweder auf Kohle oder in der Platinzange behandelt, so daß man zuvörderst die Schmelzbarkeit, sodann die etwa entweichenden Dämpfe oder den auf der Kohle sich anlegenden Beschlag beachtet und den Rückstand alsdann weiter untersucht, sei es, daß man ihn in der innern Flamme zu reduciren sucht, oder daß man mit Borax, Soda, Phosphorsalz und dgl. eine Perle darstellt, welche sich nach Farbe und Aussehen dann weiter beurtheilen läßt. Man hat hiebei zu beachten, daß die Spitze der Flamme eine oxydirende, der innere blaue Kegel derselben aber eine reducirende Wirkung äußert; auch dürfen leicht schmelzbare oder reducirbare Metalle überhaupt nicht in der Platinzange behandelt werden. Manche Körper leuchten auffallend, wenn sie erhitzt werden, so z. B. Kalk, andere färben sogleich oder doch nach anhaltendem Blasen die Flamme; so färben z. B. alle kalkhaltigen Mineralien

dieselbe mennigroth, Strontian lebhaft purpurroth, Lithion schwach purpurroth, Kali violett, Natron sattgelb, Baryt grünlich, Borsäure zeisiggrün, Kupfersalze grün, Chlorkupfer blau, und es läßt sich auf diese Weise der Chlorgehalt durch Zusatz von etwas Kupferoxydul leicht nachweisen, während umgekehrt der Kupfergehalt, wenn er auch noch so klein wäre, durch Befeuchtung der Probe mit einem Tropfen Salzsäure sich durch eine lebhaft blaue Flamme zu erkennen gibt. Eben so wichtig ist die Farbe, welche gewisse Metalloxyde, wie man sie durch Rösten auf Kohle zu gewinnen pflegt, einer am Platindraht befindlichen Boraxperle ertheilen. So färbt z. B. Kobaltoxyd dieselbe azurblau, Kupferoxyd grün und wenn ein Körnchen Zinn zugesetzt wird, roth, Eisenoxyd in der Hitze gelb, beim Erkalten olivengrün, Eisenoxydul grasgrün, Chromoxyd smaragdgrün, Manganoxyd amethystroth, Mangan- und Eisenoxyd zusammen blutroth oder granatfarbig, u. s. w., während Zink-, Blei- und Wismuthoxyd die Farbe der Perle nicht verändern. Das Weitere ist bei der Beschreibung der einzelnen Mineralien enthalten.

Die Prüfung auf Wasser geschieht am besten in einer unten zugeschmolzenen Glasröhre oder einem kleinen Kolben über der Weingeistlampe, wobei sich kleine Tröpfchen in dem kälteren Theil derselben anlegen, und es dient dieser Versuch zugleich auch zu Unterscheidung desselben von der Kohlensäure, insofern beide in der Boraxperle kleine Bläschen entwickeln.

Der Kohlensäuregehalt wird am besten auf nassem Wege durch Auflösen in Salz- und Salpetersäure an dem Aufbrausen erkannt.

Schwefel und Schwefelsäure lassen sich durch Behandeln der feingepulverten Probe mit Soda in der innern Flamme nachweisen, wobei eine Schwefelleber entsteht, welche mit einem Tropfen Wasser auf eine Silbermünze gebracht, einen braunen Fleck erzeugt und den Geruch von faulen Eiern (Schwefelwasserstoffgas) entwickelt.

Der Gehalt an Kieselerde läßt sich am besten durch Zusammenschmelzen des gepulverten Minerals mit Borax oder Soda nachweisen, indem man der klaren Perle etwas Phosphorsalz zusetzt, wobei sich die Kieselerde nach anhaltendem Erhitzen in Gestalt kleiner Bläschen oder Punkte zu erkennen gibt. Die Prüfung auf nassem Wege geschieht entweder durch Wasser oder Säuren.

Das Wasser löst nur einige natürliche Salze, wie z. B. Steinsalz, Alaun, kohlensaures Natrum, schwefelsaures Natrum, Kali, Bittererde, Eisenoxydul, Kupfer- und Zinkoxyd, und Kalk auf, die Lösung jedes derselben hat einen eigenthümlichen Geschmack und hinterläßt in einem Uhrschälchen verdampft das ge-

Name		Zeichen.	Elektrisches Verhalten.	Mischungsgewicht		Spezifisches Gewicht.	Farbe und Aussehen.
deutscher	lateinischer			O=100.	H=1.		
I. Metalloide, nichtmetallische, zuweilen metallähnliche Grundstoffe.							
A. Gasförmige.							
1. **Sauerstoff.**	Oxygenium.	O	—	100	8	1,19926.	farblos, geruch- und geschmacklos.
2. **Wasserstoff.**	Hydrogenium.	H	+	12,5	1	0,06933, 14½ mal leichter als die Luft.	ebenso, aber meist unrein und dann unangenehm riechend.
3. **Stickstoff.**	Nitricum. Nitrogenium.	N	—	175,06	14	0,9706, 14 mal schwerer als Wasserstoff.	ebenso.
B. Kondensirbare oder tropfbar flüssige Metalloide.							
4. **Chlor.**	Chlorum.	Cl	—	443,28	35,4	1,33	Blaßgelbes Gas oder grünlich gelbe Flüssigkeit.
5. **Brom.**	Bromium.	Br	—	999,62	78,4	2,99	Dunkelbraunrothe Flüssigkeit.
6. **Fluor.**	Fluor.	Fl	—	233,80	19		
C. Starre oder feste Metalloide.							
7. **Kohlenstoff**	Carbonium.	C	—	75,415	6	2,4 im Graphit, 3,55 im Diamant.	Eisenschwarz, hexagonal, oder farblos, oktaedrisch, durchsichtig.
8. **Bor.**	Boron.	B	—	136,20	10,8		Durchsichtige diamantglänzende gelbliche Krystalle oder graphitähnlich, hexagonal, auch amorph, chokoladebraun. Erstere Form hat die Härte des Diamants.
9. **Jod.**	Jodum.	J	—	1586,0	126	4,948	Eisenschwarz, metallglänzend, durchscheinend, rhombisch.

löste Salz, welches sich auf chemischem Wege leicht weiter prüfen läßt.

Die Säuren üben auf einige, hauptsächlich wasserhaltige Kieselerdeverbindungen (Silikate), wie z. B. die Zeolithe, sodann auch auf den Kalkfeldspath eine auflösende Wirkung, so zwar, daß die Kieselerde sich dabei entweder als Gallerte oder als feiner Schlamm ausscheidet; andere Silikate müssen vorher mit Alkalien zusammengeschmolzen oder aufgeschlossen werden, wenn man sie weiter untersuchen will. Dagegen lösen die Säuren die meisten Metalloryde, oft mit bestimmter Färbung auf, wie dieß theilweise bei den einzelnen Mineralien angegeben ist.

Verhältnisse der chemischen Bestandtheile zu den Krystallformen.

Jedes Mineral von bestimmter chemischer Zusammensetzung erscheint auch äußerlich physikalisch und krystallographisch betrachtet mit denselben Eigenschaften ausgestattet, so zwar, daß nicht nur Härte, Schwere, Farbe und Glanz, sondern auch die Krystallform eine gewisse Beständigkeit zeigt. Es gibt aber Fälle, wo die gleiche chemische Verbindung oder auch ein einfacher Körper in zwei oder drei verschiedenen Grundformen krystallisirt, in welchem Fall dann auch Härte und Schwere Abweichungen zeigen. Man nennt solche Körper di- und trimorph, und ein schönes Beispiel davon liefert das Titanoryd, $\ddot{T}i$, welches als Rutil, Anatas und Brookit auftritt; ebenso der Eisenkies, der Schwefel und selbst einige Metalle. Andrerseits zeigen oft verschiedene aber chemisch verwandte Stoffe sehr übereinstimmende Formverhältnisse, so zwar, daß bei ihren Zusammensetzungen einer den andern ganz oder theilweise ersetzen kann, ohne daß die Krystallgestalt dadurch verändert wird, was man Isomorphismus genannt hat. So ist z. B. der aus gleichen Aequivalenten Eisenorydul und Eisenoryd zusammengesetzte Magneteisenstein isomorph mit oktaedrischem Titaneisen, Chromeisenstein, Franklinit, Gahnit oder Zinkspinell und dem Spinell überhaupt; in allen ist eine einatomige Basis R O oder $\dot{R}$ mit 1 Aequiv. anderthalbatomigem negativem Bestandtheil, R_2O_3 oder $\dddot{R}$ verbunden, und alle krystallisiren als reguläre Oktaeder; das Eisenorydul ist darin theilweise durch Zinkoryd, theils durch Talkerde, das Eisenoryd durch Titanoryd, Chromoryd oder Thonerde ersetzt. Aehnliche Beispiele gibt es viele, auch gibt es manche Körper, welche außerdem noch im amorphen oder glasigen und derben, und im gas- oder dampfförmigen Aggregatzustand vorkommen können oder sich darein versetzen lassen.

Weitere Eigenschaften und Vorkommen.

In allen Oryden, in der atmosphärischen Luft auf 100 Theile 21 Vol. oder 23,3 Gewichtstheile bildend, im Wasser zu ⅓ Vol. oder 88,9 Prozente Gewicht enthalten; nicht brennbar, aber das Verbrennen unterhaltend.

2 Vol. bilden mit 1 Vol. O oder 11,1 H mit 88,9 O das Wasser, welches in vielen Mineralien, theils als Krystall-, theils als Hydrat-Wasser enthalten ist und als Eis, Schnee und flüssig in und auf der Erde sehr verbreitet ist. Bildet ferner mit Cl, Br, J, Fl Säuren. Entzündlich und brennbar, aber das Verbrennen nicht unterhaltend.

Das Verbrennen nicht unterhaltend, nicht entzündlich, bildet 0,79 Volumtheile der atmosphärischen Luft und kommt nur in den salpetersauren und Ammoniaksalzen, sowie den Steinkohlen der obern Erdfläche vor, ferner in den organischen Ueberresten (Petrefakten) des Flötzgebirges. Ist mit Sauerstoffgas untermengt athembar.

Stößt erstickende Dämpfe aus, ist in Wasser löslich, bildet mit Wasserstoff und Sauerstoff Säuren, ist im Steinsalz, und in den Chlormetallen überhaupt, Chlorsilber, Chlorblei, Chlorkupfer u. s. w. enthalten.

Bei — 20° R. zu metallähnlicher fester Masse krystallisirbar, bildet mit Wasserstoff und Sauerstoff Säuren. Findet sich im Bromsilber und Chlorobromsilber, im Steinsalz, manchen Soolen und Mineralquellen, sowie im Meerwasser, meist an Magnium gebunden, sparsam.

Bildet mit Wasserstoff Säuren, mit Silicium Kieselfluorgas, findet sich als Fluormetall im Flußspath, Kryolith, Topas, Wavellit, Apatit, einigen Buntbleierzen und Glimmerarten.

Dimorph, als Graphit sehr weich und abfärbend, im Diamant der härteste bekannte Körper, verbrennt im Sauerstoffgas und atmosphärischer Luft zu Kohlensäure, welche auch als Gas für sich aus der Erde strömt (Mofetten und saure Wetter), in vielen Mineralquellen, im Fluß- und Meerwasser, sowie in der atmosphärischen Luft in veränderlicher Menge enthalten ist, auch mit vielen Basen, z. B. Kalk, Baryt, Strontian, Natron, Talkerde ꝛc. verbunden vorkommt. Reichlich enthalten in den Steinkohlen und andern organischen Substanzen.

Bildet mit Sauerstoff die Borsäure BO_3, welche zuweilen basische Eigenschaften zeigt und theils frei (im Sassolin), theils an Natron, Talkerde, Kalk u. s. w. gebunden im Tinkal, Borazit, Datolith u. s. w., im Allgemeinen sparsam in der Natur vorkommt, auch in einigen Quellen enthalten ist.

Verdampft an der Luft und in der Wärme, riecht chlorähnlich, bildet mit Sauer- und Wasserstoff Säuren, mit den Metallen die Jodmetalle. Findet sich sparsam im Jodsilber und Jodquecksilber, im Meerwasser und manchen Mineralquellen, auch zuweilen im Steinsalz, hauptsächlich als Jodmagnium.

Name		Zeichen.	Elektrisches Verhalten.	Mischungsgewicht		Spezifisches Gewicht.	Farbe und Aussehen.
deutscher	lateinischer			O = 100.	H = 1.		
10. Phosphor.	Phosphorus.	P	—	392,28	31,4	1,70—1,77	Gelblichweiße oder rothe, biegsame durchscheinende Substanz, regulär, in Oktaedern krystallisirend
11. Schwefel.	Sulphur.	S	—	200,75	16	2,03	Gelb, krystallisirt in rhombischen Oktaedern oder schiefrhombischen Säulen, durchscheinend, spröde.
12. Selen.	Selenium.	Se	—	494,58	40	4,3—4,32	Spießig oder oktaedrisch, spröde, metallglänzend, bleigrau, durchscheinend mit rother Farbe.
13. Kiesel.	Silicium.	Si	—	277,31	21	2,490	Amorphes braunes Pulver oder graphitähnliche, bleigraue, hexagonale Täfelchen und Blätter, oder reguläre Oktaeder mit gekrümmten Flächen, wie Diamant. Bildet mit Kupfer und andern Metallen Legirungen.

II. Metalle.

A. Metalle der Erden.

14. Thonerdemetall.	Aluminium.	Al	+—	171,16	13,7	2,56	Zinn — silberweiß, dehnbar, ziemlich leicht schmelzbar wie Silber, behält an der Luft den Metallglanz und läßt sich mit andern Metallen legiren.
15. Yttererdemetall.	Yttrium.	Y	+—	402,51	32,2		Im reinen Zustand unbekannt, als Oxyd mit Erb- und Terberde unter dem Namen der Gadoliniterde von 4,842 spec. Gewicht bis jetzt zusammengefaßt.
16. Erberdemetall.	Erbium.	Er					s. Yttererde.
17. Terberdemetall.	Terbium.	Tb					
18. Beryllerdemetall. (Glycinerdemetall).	Beryllium oder Glycinium.	Be	+	221,25	17,7		Dunkelgrau, metallglänzend.
19. Zirkonerdemetall.	Zirconium.	Zr	+—	840,40	67,2		Kohlschwarzes, graphitähnliches Pulver, das unter dem Polirstahl Metallglanz annimmt.
20. Norerdemetall.	Norium.	Nr					Noch nicht näher bekannt.
21. Thorerdemetall.	Thorium.	Th		744,90	59,5		Bleigraues schweres Pulver, welches durch Druck Metallglanz annimmt und zinnweiß wird.
22. Talkerdemetall.	Magnium oder Magnesium.	Mg	+	150,00	12	1,743	Zinnweiß, krystallinischkörnig, von 3,0 Härte.

B. Metalle der Alkalien.

23. Kalkmetall.	Calcium.	Ca	+	251,50	20	1,577	Schön gelbes geschmeidiges Metall, das an trockener Luft blank bleibt und sich im Wasser oxydirt.
24. Schwererdemetall.	Baryum.	Ba	+	856,88	68,6	schwerer als Schwefelsäure.	Silberweiß, dehnbar.
25. Strontianmetall.	Strontium.	Sr	+	547,28	44	2,541	Weiß.
26. Lithionmetall.	Lithium.	L	+	82,03	6,4	leichter als Naphtha.	Silberweiß, zähe, weich wie Blei, läuft an der Luft gelblich an.

Weitere Eigenschaften und Vorkommen.

Leicht entzündlich und zu Phosphorsäure verbrennend, bildet mit Sauerstoff Säuren, läßt sich destilliren und ist leicht schmelzbar. Kommt nicht für sich in der Natur vor, wohl aber an Eisen und Nickel gebunden in manchen Meteorsteinen, häufiger als Säure an verschiedene Basen, Kalk, Thonerde, Talkerde, Eisen- und Kupferoxyd, im Apatit, Wavellit, Grünbleierz, Uranglimmer, Phosphorkupfererz, Vivianit, Triplit, Triphyllin ꝛc.

Leicht schmelzbar, entzündlich, flüchtig, verbrennt mit blauer Flamme zu schwefliger Säure, SO_2, bildet mit 3 Aequiv. Sauerstoff Schwefelsäure. Findet sich rein in großer Menge, mit Metallen verbunden in den verschiedenen Glanz- und Kieserzen, sowie in den Blenden häufig; als Säure mit den Basen Kalk, Baryt, Strontian, Kali, Natron, Talkerde, im Gyps, Anhydrit, Schwerspath u. s. w., mit den Oxyden der schweren Metalle in den sogenannten Vitriolen als neues Erzeugniß. Auch freie Schwefelsäure kommt in Quellen vulkanischer Gegenden, schweflige Säure in den Dämpfen der Vulkane, Schwefelwasserstoffgas in manchen Mineralquellen (Schwefelquellen) vor.

Wird in der Wärme weich und schmilzt, stößt dunkelgelbe Dämpfe aus, welche den Geruch des Rettigs oder faulen Kohls verbreiten und auf Kohle einen braunrothen Ring bilden. Bildet mit Sauerstoff und Wasserstoff Säuren. Findet sich im Selenschwefel, Selenblei, Selenquecksilber, Selensilber, auch mit Kupfer und Kobalt verbunden im Selenkupfer- und Selenkobaltblei, ferner in manchen Abänderungen der Zinkblende.

Ist demnach trimorph, hält sich an der Luft, unschmelzbar, unverbrennlich, bildet mit O die Kieselsäure, SiO_3 und wie es scheint, auch ein Oxyd. Kommt immer als reine Kieselsäure im Quarz, sehr häufig an die verschiedenen Basen gebunden in den Silikaten vor. Einer der verbreitetsten Körper.

Kommt mit Sauerstoff verbunden sehr häufig und über die ganze Erde verbreitet, als Thonerde, Al_2O_3, für sich im Korund, mit Wasser verbunden im Diaspor, Gibbsit und Hydrargillit, häufiger an Kieselerde gebunden in den vielen Silikaten und ihren Zersetzungsprodukten, den Thonen und Allophanen, vor; sodann spielt die Thonerde gegenüber von Talkerde und andern einatomigen Basen zuweilen die Rolle der Kieselsäure, oder des Eisenoxydes, wie z. B. im Spinell, Chrysoberyll.

Im Gadolinit, Orthit, der phosphorsauren Yttererde und den verschiedenen Cer- und Tantalverbindungen sparsam verbreitet.

Findet sich als Beryllerde, BeO, an Kieselsäure gebunden im Smaragd, Beryll, Euklas, Leukophan, mit Thonerde verbunden im Chrysoberyll; sie löst sich in Kali und gibt mit Kobaltauflösung vor dem Löthrohr keine blaue Farbe. Die Beryllerdesalze schmecken süß, daher auch der Name Süßerde.

Entzündet sich, an der Luft erhitzt und verbrennt unter starker Lichtentwicklung zu Zirkonerde. Findet sich im Zirkon, Malakon, Eudyalit, Aeschinit, Oerstedtit, Wöhlerit und Catapleit, zuweilen mit etwas Norerde, meist an Kieselsäure, oder auch an Tantalsäure gebunden. Im Allgemeinen sparsam.

s. Zirkonerde.

Erhitzt verbrennt es an der Luft unter Lichtentwicklung zu Thorerde, ThO. Findet sich im Thorit und Orangit, im Monazit und sibirischen Pyrochlor, an Kieselsäure gebunden, sparsam.

Verbrennt, wenn es erhitzt wird, mit glänzendem weißem Lichte. Findet sich als Talk- oder Bittererde, MgO, im Periklas, Brucit, Magnesit, Meerschaum und den verschiedenen serpentin-, augit-, hornblendeartigen Silikaten, an Schwefelsäure gebunden im Bittersalz und den sogenannten Bitterwassern, als Chlormagnium im Meerwasser u. s. w., ziemlich häufig verbreitet.

Verbrennt bei 180° C. unter Funkensprühen mit gelblichem Licht zu Kalk oder Kalkerde, CaO. Findet sich an Kohlensäure gebunden sehr häufig im Kalkspath und den Kalksteinen, im Arragonit, Dolomit, Bitterspath u. s. w., als schwefelsaurer Kalk im Gyps und Anhydrit, als kieselsaurer Kalk im Wollastonit, Apophyllit u. s. w., als phosphorsaurer Kalk im Apatit und einigen andern Mineralien und ist ein sehr allgemein verbreiteter Bestandtheil der Erde überhaupt, der auch im Pflanzen- und Thierreich häufig vorkommt.

Schmilzt bei Rothglühhitze und läßt sich nicht destilliren; verbrennt an der Luft. Bildet mit Quecksilber ein Amalgam. Findet sich hauptsächlich im Schwerspath und Witherit an Schwefel- und Kohlensäure gebunden, ziemlich häufig, sodann im Barytocalcit, Harmotom, Psilomelan u. s. w., im Allgemeinen sparsam in Doppelverbindungen.

Erhitzt verbrennt es mit gelblich weißem Licht und wird kupferroth, indem es sich mit Strontiumoxyd, SrO bedeckt, schmelzbar wie Calcium. Findet sich sparsam im Strontianit und Cölestin, im Stromnit und Kalkstronbaryt.

Schmilzt bei 108° R.; läßt sich in Drähte ziehen; oxydirt sich auf Wasser, ohne Lichtentwicklung. Entzündet sich mit Salpetersäure. Kommt nur an Kieselsäure, Phosphorsäure und Fluor gebunden in wenigen Mineralien, Petalit, Spodumen, Lepidolith und Glimmer von Zinnwalde, Triphyllin vor. Das kohlensaure Lithiumoxyd löst sich etwas in Wasser.

Name deutscher	Name lateinischer.	Zeichen.	Elektrisches Verhalten.	Mischungsgewicht O=100.	Mischungsgewicht H=1.	Spezifisches Gewicht.	Farbe und Aussehen.
27. Natronmetall.	Natrium. (Sodium).	Na	+	290,90	23,2	0,972	Weich, knetbar, silberweiß.
28. Kalimetall.	Kalium.	K	+	488,85	39,2	0,865	Silberweiß, weich, knetbar wie Wachs.
C. Eigentliche oder schwere Metalle.							
29. Tellur.	Tellurium.	Te	—	802,12	64	6,257	Silberweiß, spröde, krystallisirt in Rhomboedern.
30. Arsen.	Arsenium.	As	—	940,08	75,2	5,96	Graulichweiß, rhomboedrisch, spröde, flüchtig.
31. Spießglanz oder Antimon.	Stibium.	Sb	—+	1612,90	129	6,715	Bläulichweiß, spröde, rhomboedrisch, hart.
32. Molybdän.	Molybdaenum.	Mo	—+	575,83	45,96	8,615	Zinnweiß, behält an der Luft den Metallglanz.
33. Titan.	Titanium.	Ti	—+	303,68	25,2		Eisengraues Pulver, metallglänzend.
34. Tantal.	Tantalum.	Ta	—	2312,5	185		Schwarzes Pulver, das unter dem Polirstahl Metallglanz annimmt, oder eisenschwarze Masse.
35. Niob.	Niobium.	Nb	—	1251,53		?	Unbekannt.
36. Pelop.	Pelopium.	Pe	—	?	?		Ebenso.
37. Donar.	Donarium.	D	—	?	?		Desgl.
38. Wolfram oder Scheelmetall.	Wolframium. Scheelium.	W	—	1187,50	95	17,6	Eisengrau, hart und spröde, sehr schwer schmelzbar.
39. Vanad.	Vanadium.	V	—	857,5	68,6		Silberweiß, spröde.
40. Chrom.	Chromium.	Cr	—+	328,59	26,0	7,3	Eisengrau, spröde, metallglänzend.
41. Uran.	Uranium.	U	+	2712,5	217	18,4	Schwarzes Pulver, nach Peligot eisengrau ins Silberweiße, dehnbar, sehr hart.
42. Cer.	Cerium.	Ce	+	575,0	46,0		
43. Lanthan.	Lanthanium.	La	+				
44. Didym.	Didymium.	Di	+				
45. Arid.	Aridium.	Ar	+	?	?		Dem Eisen ähnlich.
46. Wismuth.	Bismuthum. (Marcasita.)	Bi	+	1330,38	106,4	9,799	Zinnweiß ins Röthliche, rhomboedrisch.
47. Zink. (Spiauter.)	Zincum.	Zn	+	402,79	32,2	6,86 bis 7,21	Bläulichweiß, rhomboedrisch, blättrig.
48. Cadmium.	Cadmium.	Cd	+	697,58	55,8	8,60 bis 8,69	Fast silberweiß, dehnbar, glänzend, leicht reducirbar.

Weitere Eigenschaften und Vorkommen.

Oxydirt sich an der Luft und auf Wasser, ohne sich zu entzünden; brennt aber, sobald es mit Wasser erhitzt wird, mit lebhafter gelber Flamme und das Natron, Na O, löst sich auf. Die Lösung ist ätzend alkalisch. Findet sich sehr häufig an Chlor gebunden in dem Steinsalz, den Soolen, dem Meerwasser, sodann an Kohlensäure gebunden in der natürlichen Soda, als schwefelsaures Salz im Glauberit, Thenardit und Brongniartin, als borsaures Natron im Tinkal und Borocalcit, als salpetersaures Natron im Natronsalpeter, an Kieselsäure gebunden in einigen Feldspathen und Zeolithen. Macht einen häufigen Bestandtheil der Meer- und Strandpflanzen, sowie der thierischen Körper aus.

Oxydirt sich an der Luft und verbrennt im Wasser oder auch beim Erhitzen an der Luft mit violetter Flamme zu Kaliumoxyd oder Pflanzenalkali, das sich im Wasser löst und dasselbe ätzend alkalisch macht. Läßt sich destilliren. Findet sich im Kalisalpeter, Sylvin und schwefelsauren Kali, häufiger in den Feldspathen und feldspathigen Gesteinen, den daraus entstandenen Thonen und Mergeln, ferner in manchen Zeolithen und Glimmerarten, und allgemein in der Pflanzenasche, sparsam im thierischen Körper.

Schmilzt leicht wie Antimon und läßt sich destilliren; an der Luft erhitzt, verbrennt es mit blauer, grün umsäumter Flamme und verbreitet einen dicken, weißen Rauch von telluriger Säure, $Te\,O_3$, von eigenthümlichem säuerlichem Geruch. Findet sich sparsam im gediegenen Tellur, Schrift- und Blättererz, Tellursilber und Tellurwismuth.

Läßt sich sublimiren, verdampft auf Kohle erhitzt mit weißem phosphor- oder knoblauchartig riechendem Rauch, und verwandelt sich in arsenige Säure, $As\,O_3$. Findet sich gediegen, als Schwefelarsenik, Arsenikeisen, Schwefelarsenikeisen, Arsenkobalt, Arsennickel, arsenige Säure, arsensaurer Kalk, Kupfer-, Eisen-, Bleioxyd; auch in den Fahlerzen und Silberblenden.

Schmilzt leicht auf Kohle und stößt einen weißen Rauch von Antimonoxyd, $Sb\,O_3$ aus. Bildet mit andern Metallen harte, aber leicht schmelzbare Legirungen. Findet sich sparsam gediegen, häufiger mit Schwefel verbunden, im Grauspießglanzerz, Bournonit, Zinkenit, Jamesonit, Rothspießglanzerz rc., ferner in den Fahlerzen, im Sprödglaserz und Rothgiltigerz. Vererzt andere Metalle, wie Schwefel und Arsen, und findet sich so im Antimonsilber, Antimonnickel und Nickelantimonglanz. Als Oxyd bildet es die Antimonblüthe und den Senarmontit, als antimonige Säure den Spießglanzocker.

Strengflüssig, verbrennt bei starkem Erhitzen erst zu braunem, dann zu blauem Oxyd, zuletzt zu Molybdänsäure. Findet sich sparsam in der Natur, als Schwefelmolybdän und molybdänsaures Bleioxyd.

Verbrennt an der Luft erhitzt mit starkem Glanz und sprüht Funken. Findet sich sparsam als Oxyd im Rutil, Anatas und Brookit, im Titaneisen, Sphen und in vielen Thoneisensteinen, bei deren Verschmelzen sich häufig Stickstoffcyantitan in kupferrothen Würfeln bildet, das sich im Grunde des Ofens sammelt.

Verbrennt an der Luft erhitzt zu weißer Tantalsäure. Findet sich in den Tantaliten, Niobiten, im Pyrochlor, Aeschinit, Yttrotantalit, Samarskit und einigen andern seltenen Mineralien der Art, häufig mit Niob und Pelop und sammt diesen stets als $Ta\,O_3$ die Rolle der Säure spielend.

Bis jetzt nur in den Tantalmineralien gefunden und noch nicht rein dargestellt.

Desgl.

Bis jetzt nur im Orangit von Bergemann gefunden und vielleicht mit Thorium identisch.

Behält seinen Glanz an der Luft; an der Luft erhitzt entzündet es sich und verbrennt zu Wolframsäure. Sparsam, nur mit Sauerstoff verbunden im Wolframocker, im scheelsauren Kalk, als Wolframoxyd $W\,O_2$, an Eisen- und Manganoxydul gebunden im Wolframerz und als Säure im scheelsauren Bleioxyd.

Verbrennt, wenn es zum Rothglühen erhitzt wird, zu schwarzem Oxyd; löst sich in Königswasser mit dunkelblauer Farbe. Nur sparsam im Vanadbleierz und vanadsauren Kupferoxyd, auch in einigen Eisenerzen.

Strengflüssig. Verbrennt an der Luft zu Chromoxyd. Löst sich in Salzsäure und verdünnter Schwefelsäure schwierig, wird von Salpetersäure nicht angegriffen. Findet sich im Chromeisenstein, im Rothbleierz, Vauquelinit, Chromocker, manchen Serpentinen und Eisenerzen, auch im Smaragd.

Verbrennt an der Luft erhitzt lebhaft zu Uranoxyd, gibt mit Schwefelsäure und Salzsäure grüne Lösungen. Im Uranpecherz als Oxydul, im Uranocker und Uranblüthe als Oxyd und Oxydhydrat, im Uranglimmer als phosphorsaures Uranoxyd, im Johannit als schwefelsaures Salz.

Im Cerit, Allanit, Pyrorthit, Fluorcerium, Yttrocerit, Monazit, Mosandrit, Tschewkinit, meist mit Lanthan und Didym, und noch nicht im reinen Zustand bekannt.

S. Cerium, hauptsächlich im Lanthanit und Monazit.

S. Cerium.

Von Ullgreen im Chromeisenstein von Röraas entdeckt, vielleicht ein phosphor- und chromhaltiges Eisen.

Leicht schmelzbar, dehnt sich beim Erstarren beträchtlich aus; verdampft beim Erhitzen und beschlägt die Kohle gelb. Findet sich gediegen, mit Schwefel vererzt im Wismuthglanz, Wismuthsilber und Nadelerz, Tellurwismuth, als Wismuthoxyd im Wismuthocker, an Kiesel- und Phosphorsäure gebunden im Kieselwismuth.

Schmilzt bei 412° C., wird zwischen 100° und 150° C. dehnbar, stärker erhitzt wieder spröde; verbrennt mit lebhafter Flamme und bildet weißes Oxyd. Oxydirt sich langsam und nur oberflächlich an der Luft. Läßt sich destilliren, bildet mit Kupfer gelbe Legirungen. Gediegen als Seltenheit im Basalt eingeschlossen, am häufigsten im Galmei, Zinkglaserz, in der Blende, im Franklinit, auch im Gahnit und Rothzinkerz, Zinkblüthe, Zinkvitriol.

Oxydirt sich langsam an der Luft, entzündet sich und verbrennt, wenn es erhitzt wird, mit bräunlicher Flamme, gibt einen braunen Beschlag auf der Kohle. Läßt sich leichter als Zink destilliren. Findet sich sparsam als Schwefelcadmium im Greenockit, verunreinigt aber viele Zinkerze, namentlich manche Blenden und Galmeisorten.

Name deutscher	Name lateinischer	Zeichen.	Elektrisches Verhalten.	Mischungsgewicht. O = 100.	Mischungsgewicht. H = 1.	Spezifisches Gewicht.	Farbe und Aussehen.
49. Zinn.	Stannum. (Jupiter).	Sn	+ −	735,29	59	7,29	Fast silberweiß, glänzend, dehnbar.
50. Blei.	Plumbum. (Saturnus).	Pb	+	1294,50	104	11,45	Bläulich grau, sehr weich und dehnbr; oktaedrisch.
51. Mangan. (Braunsteinmetall.)	Manganium.	Mn	+ −	348,89	27,6	6,85 bis 7,05	Eisengrau, zähe, hart.
52. Eisen.	Ferrum. (Mars).	Fe	+ −	350,53	27,2	7,6 bis 7,84	Graulichweiß, politurfähig.
53. Kobalt.	Cobaltum.	Co	+	369,00	29,5		Graulichweiß ins Röthliche, hart, wenig dehnbar, von körnigem Bruch, etwas magnetisch.
54. Nickel.	Niccolum.	Ni	+	369,67	29,6	8,3 bis 9,118	Fast silberweiß, stark magnetisch, leicht reducirbar.
55. Kupfer.	Cuprum. (Venus).	Cu	+	395,69	31,8	8,921 bis 8,952	Roth, zähe, dehnbar und schweißbar, nicht magnetisch.
56. Quecksilber.	Hydrargyrum. (Mercurius).	Hg	+	1250,0	100	13,58 bis 13,595.	Flüssig, erstarrt bei — 40° C. und hat dann eine Eigenschwere von 14,391; silberweiß, oktaedrisch.
57. Osmium.	Osmium.	Os	− +	1244,21	99,6	10,0	Fast silberweiß oder als schwarzes Pulver.
58. Iridium.	Iridium.	Ir	+	1233,26	98,7	22,66	Fast silberweiß, hart, oktaedrisch.
59. Ruthenium.	Ruthenium.	Ru	+	652,00	52,16	8,6	Graulichweiß, metallglänzend, spröde, nur im Knallgasgebläse etwas schmelzbar.
60. Rhodium.	Rhodium.	Rh	+	651,40	52,1	11,0	Fast silberweiß, sehr hart und spröde, höchst strengflüssig.
61. Silber.	Argentum. (Luna).	Ag	+	1349,66	108,1	10,50 bis 10,566	Rein weiß, läuft an der Luft zuletzt etwas an; zähe, dehnbar; regulär.
62. Gold.	Aurum. (Sol).	Au	+ −	2458,33	199	19,33	Hochgelb, in hohem Grade dehnbar, glänzend und politurfähig; regulär.
63. Palladium.	Palladium.	Pd	+	665,84	53,4	11,3 bis 11,8	Fast silberweiß, sehr schwer schmelzbar, aber weich und geschmeidig. Regulär und rhomboedrisch.
64. Platin. (Weißes Gold).	Platin.	Pt	+	1233,26	98,7	21,3, gepulvert 26,0	Fast silberweiß, sehr strengflüssig, dehnbar, schweißbar.

Weitere Eigenschaften und Vorkommen.

Schmilzt bei 233° C. und verdampft bei erhöhter Temperatur, gibt auf Kohle einen weißen Beschlag; gibt mit Kupfer gelbe Legirungen. Löst sich in den meisten Säuren leicht. Findet sich als Seltenheit gediegen, am häufigsten als Zinnoxyd im Zinnstein, mit Schwefel verbunden im Zinnkies, mit Kieselsäure im Stannin.

Schmilzt bei 322° C., verdampft und beschlägt die Kohle gelb. Löst sich leicht in Säuren, mit Ausnahme der Schwefelsäure, und gibt farblose Lösungen. Findet sich als Schwefelblei im Bleiglanz, Bournonit, Jamesonit, Geokronit 2c., mit Selen im Selenblei, Selenkobalt-, Selenquecksilber- Selenkupferblei, oxydirt als Mennige sparsam, im Weißblei- und Vitriolbleierz, den Bunt-, Grün-, Gelb-, Roth- und Blaubleierzen, im vanad-, antimon-, scheel- und selensauren Bleioxyd.

Oxydirt sich schnell an der Luft zu schwarzem Pulver; kommt nur mit Schwefel, im Hauerit und der Manganblende, häufiger im oxydirten Zustand, als Oxyd, Oxydhydrat, Oxyduloxyd und Hyperoxyd, sodann als kohlen- und kieselsaures Manganoxydul und im Helvin vor, ist mit den Eisenerzen vielfach in der Natur verbreitet und macht auch einen Bestandtheil des Pflanzen- und Thierreichs aus.

Behält seinen Glanz nur in ganz trockener Luft, ist im ganz reinen Zustand fast unschmelzbar, bei einem gewissen Kohlengehalt aber leichter schmelzbar, verbrennt unter Funkensprühen zu Oxyduloxyd und löst sich leicht in den Säuren. Findet sich gediegen in den Meteorsteinen und sparsam als tellurisches Eisen, am häufigsten mit Sauerstoff verbunden, als Oxyduloxyd im Magneteisen, als Oxyd in den Rotheisensteinen, als Oxydhydrat in den Brauneisensteinen, als kohlensaures Eisenoxydul im Spatheisenstein und Sphärosiderit, ferner an Phosphorsäure, Arsensäure, Schwefelsäure, Kieselsäure gebunden in vielen Mineralien. Als Schwefeleisen im Eisenkies und Speerkies.

Schwer schmelzbar, behält an der Luft seinen Glanz, oxydirt sich in der Glühhitze, löst sich leicht in Salpetersäure mit rother Farbe, das Oxyd gibt mit den Flüssen ein blaues Glas. Findet sich sparsam mit Schwefel und Arsen, häufig auch mit Nickel verbunden im Glanz- und Speiskobalt, Erdkobalt, Kobaltkies u. s. w., mit Arsensäure in der Kobaltblüthe.

Büßt erhitzt den Magnetismus ein und ist sehr schwer schmelzbar; löst sich in den Säuren langsam, am leichtesten in Salpetersäure und gibt grüne Lösungen. Mit Kupfer bildet es weiße Legirungen. Findet sich hauptsächlich mit Schwefel und Arsen, seltener mit Antimon verbunden im Nickelkies, Nickelglanz, Roth- und Weißarseniknickel, auch in vielen Kobalterzen, seltener als Nickelocker.

Behält an der Luft lange seinen Glanz, oxydirt sich aber in feuchter, kohlensäurehaltiger Luft und bedeckt sich mit Grünspan. Löst sich bei Luftzutritt leicht in den Säuren. Die Erze färben die Löthrohrflamme grün. Findet sich gediegen, mit Schwefel und Sauerstoff, auch mit Säuren verbunden häufig, im Kupferglanz und Kupferkies, Rothkupfererz, Malachit und Lasur u. s. w.

Bildet mit Silber und andern Metallen Amalgame, verdampft sehr leicht und läßt sich sehr leicht reduciren. Findet sich gediegen, als Silber- und Goldamalgam, als Selenquecksilber, mit Schwefel verbunden im Zinnober und manchen Fahlerzen.

Läßt sich weder schmelzen noch verflüchtigen, verbrennt aber an der Luft erhitzt zu Osmiumsäure von stechendem Geruch. Kommt nur im Platin und Osmium-Iridium sparsam vor.

In Königswasser unlöslich; strengflüssig. Findet sich gediegen, jedoch auch dann immer mit Platin, Osmium, Rhodium und Ruthenium verbunden in dem natürlichen Irid, sodann im Osmium-Iridium und Irit.

Oxydirt sich beim Glühen an der Luft zu blauschwarzem Oxyd und löst sich nur sparsam in Königswasser. Findet sich in geringer Menge in den Platinerzen, hauptsächlich im Osmium-Iridium.

Wird von keiner Säure angegriffen, wohl aber, wenn es mit andern Metallen legirt ist, vom Königswasser aufgelöst und bildet damit eine schön rosenrothe Lösung. Findet sich nur in geringer Menge in den Platinerzen.

Löst sich leicht in Salpeter- und Schwefelsäure und kann daraus durch Kupfer metallisch gefällt werden. Findet sich häufig gediegen und mit Schwefel verbunden, z. B. im Glaserz, Melanglanz, den meisten Bleiglanzen, in dem Rothgiltigerz und manchen Fahlerzen, sodann als Chlor-, Jod-, Brom-, Selen-, Antimon- und Tellursilber.

Schmilzt bei 1100° C. und zeigt geschmolzen eine meergrüne Farbe, ist in sehr dünnen Blättchen mit gleicher Farbe durchscheinend; löst sich nur in Königswasser und Chlor. Findet sich nur gediegen oder mit Tellur oder Quecksilber verbunden, überdieß häufig im gediegenen Silber.

Oxydirt sich im Feuer und läuft bläulich an, wird aber bei höherer Temperatur wieder weiß; löst sich in Salpeter-, Salz- und Schwefelsäure. Findet sich nur sparsam gediegen, sodann den Platinmetallen beigemischt.

Löst sich in Königswasser und bildet damit eine braungelbe Auflösung, welche durch Salmiak und Kalisalze gefällt wird. Läßt sich aus dem Platinsalmiak durch Glühen in Form von Platinschwamm darstellen. Findet sich gediegen, aber immer mit den übrigen Platinmetallen und mit Eisen verunreinigt, auch enthält das meiste Gold Spuren von Platin.

I. Die Edelsteine, Hartsteine oder Gemmen.

Härte (7—10°), Dichtigkeit, Durchsichtigkeit, Glanz und Politurfähigkeit, verbunden mit reinen, schönen Farben, bilden die auszeichnenden Eigenschaften dieser Mineralien; auch besitzen die meisten ein für ihre Bestandtheile beträchtliches spezifisches Gewicht (= 2, 7—3, 4).

Die Bestandtheile sind sehr einfach: Beim Diamant reiner Kohlenstoff (C) bei Rubin und Sapphyr reine Thonerde oder Aluminiumoxyd (Al_2 O_3) durch etwas Eisen- oder Manganoxyd gefärbt, beim Smaragd und Beryll kieselsaure Beryll- und Thonerde, beim Spinell Bittererde und Thonerde, bei den Granaten kieselsaure Thonerde, Eisen- und Manganoxyd, bei Topas kieselsaure Thonerde mit Fluor-Aluminium, u. s. w.

Die Farbe der meisten Edelsteine ist mehr zufällig als wesentlich, denn alle, mit Ausnahme des Granats, sind in reinem Zustand farblos. Dennoch werden alle, vorzugsweise wegen ihrer Farbe, Glanz und Durchsichtigkeit geschätzt und zum Schmuck verwendet, andere dienen wegen ihrer Härte zum Graviren und Bohren in weichem Steine, Glas und drgl. oder als Unterlagen für Uhrräder. Manche lassen sich in bestimmten Richtungen spalten, so z. B: der Diamant in den 4 Richtungen der Oktaederflächen, der Topas und Smaragd in der Richtung der geraden Endfläche, und die Bruchflächen erscheinen alsdann deutlich blättrig, bei andern, wie bei Granat gelingt es nur selten und die Bruchflächen sind uneben krystallinisch. Alle die sich spalten lassen, können auch in denselben Richtungen brechen, wenn man sie schlägt oder fallen läßt.

Das Schleifen geschieht auf eisernen Scheiben anfangs mittelst Smirgel, beim Diamant wird der Diamantspath oder Korund, häufig auch Diamantpulver dazu verwendet. Das Poliren geschieht zuletzt mit feingeschlämmtem Eisenoxyd, Zinnasche, präparirtem Hirschhorn und drgl.

Die künstlichen Flächen oder Facetten werden stets so regelmäßig als möglich angelegt, um dem Stein eine angenehme, der Verwendung entsprechende Form zu geben und die beste Wirkung hervorzubringen. Je größer und reiner der Stein ist, desto mehr Flächen erhält er, daher auch die Preise sich um so mehr erhöhen. Der Werth steigt überdieß mit der Größe, Reinheit und Schönheit der Farbe, bei einigen in einfachem, bei andern in doppeltem und vierfachem Verhältniß. Das Fassen geschieht bei allen schönen Steinen à jour, d. h. ohne Metallblech-Unterlage, die andern erhalten solche und häufig wird eine Folie unterlegt. An Luft und Licht verändern sich die Edelsteine nicht, dagegen werden sie beim Tragen in Ringen und drgl. nach Maßgabe ihrer Härte allmählig dennoch abgenützt, so daß die scharfen Ecken und Kanten sich etwas abrunden oder matter werden; am wenigsten ist dieß beim Diamant der Fall, etwas merklicher bei Rubin und Sapphyr, noch mehr bei Smaragd und Topas, sowie bei Chrysolith und Granaten. Von Wasser und Säuren werden sie nicht angegriffen, auch sind alle, mit Ausnahme des Granats vor dem Löthrohr unschmelzbar. Dagegen verändern einige in der Glühhitze ihre Farbe; z. B. der Topas wird rosenroth, manche Granaten werden schwarz. Der Diamant verbrennt in der größten Hitze allmählig vollständig und verwandelt sich in Kohlensäure, am leichtesten, wenn er fein gepulvert wird.

Der Preis der Edelsteine richtet sich nach der Schönheit, Reinheit, Farbe, dem Schliff und der Größe.

Man berechnet sie nach der Größe, der Maßstab ist das Karat, wovon 72 auf 1 Loth, 144 auf eine Unze gehen.

Am meisten geschätzt ist der Diamant, wovon das Karat roh zu 48 fl. berechnet wird; geschliffen kosten größere Steine schon 100 fl. oder 216 Franken per Karat.

Auf den Diamant folgt der Rubin, Smaragd, Sapphyr Hyazinth, Opal u. s. w.

Tafel I.

Fig. 1—5 rohe, 6—9 geschliffene Diamanten.

Wir stellen den Diamant an die Spitze der Edelsteine, weil er an Härte, Glanz und strahlenbrechender Kraft alle andern übertrifft, auch von jeher am höchsten geschätzt wird. Der Diamant krystallisirt im regulären oder sphäroedrischen System; die Grundform ist ein Achtflach, Fig. 1, von 8 gleichen, gleichseitigen Dreiecken umschlossen. Er ist härter als Rubin (= 10°) und kann daher noch zum Ritzen und Bohren desselben, sowie aller harten Steine und Metalle überhaupt gebraucht werden. Doch müssen Diamanten oder Splitter derselben, welche man zum Bohren oder Graviren gebrauchen will, wenigstens eine natürliche Ecke besitzen, weil angeschliffene Ecken sich leichter abnützen.

Die Eigenschwere beträgt 3,529—3,55, so daß er etwas mehr als 3 ½ mal so schwer als Wasser ist und mit dem Topas und Spinell nahezu übereinstimmt.

Die Farbe fehlt entweder ganz oder neigt sich ins Gelbe, Grünliche, Bläuliche, Rosenrothe und Braune; ja es gibt auch ganz schwarze Diamanten, welche erst neuerdings in größern, krystallinischen, unregelmäßigen Körnern in Brasilien gefunden worden sind. Am meisten geschätzt werden die weißen, rosenrothen und bläulichen, am wenigsten die braunen Abänderungen.

An Durchsichtigkeit und Glanz übertrifft derselbe sowohl roh als geschliffen alle andern Edelsteine und es kommt ihm nur das Weiß- und Vitriolbleierz, sowie das oktaedrische Antimonoxyd nahe. Er bricht das Licht sehr stark, noch einmal so stark als Glas, daher man ihn auch zu Linsen für Vergrößerungsapparate mit Vortheil verwenden kann. Ferner zeigt er die Eigenschaft, Farben zu zerstreuen im höchsten Grad,

daher gut geschliffene Diamanten, besonders Brillanten, in den Farben des Regenbogens spielen, was nur die stark mit Bleioxyd versetzten Glasflüsse, (Straß), nicht aber weiße Topase auf ähnliche Weise thun; weniger zeigt sich diese Eigenschaft bei den Rosetten, am wenigsten bei den Tafelsteinen.

Der Diamant wird durch Luft, Wasser und andere Auflösungsmittel, wie Säuren oder Laugensalze, nicht angegriffen, ist aber im Focus großer Brennspiegel und im Knallgasgebläse verbrennlich, besonders wenn er fein gepulvert ist. Hierbei wird er zuerst undurchsichtig, rundet sich an den Kanten und Ecken allmählig ab und verschwindet zuletzt. Er verbindet sich alsdann mit 2 Mischungsgewichten Sauerstoff zu Kohlensäure, welche entweicht, woraus hervorgeht, daß er aus reinem Kohlenstoff besteht, wie der Graphit. Wir erkennen daher im Diamant eines von den vielen Elementen oder Grundstoffen, woraus der Erdkörper besteht, und zwar in der reinsten Form, als Metalloid, wie der Schwefel, das Jod und Selen.

Der Diamant war schon den alten Israeliten, Arabern, Griechen und Römern bekannt, welche ihn wohl aus Indien erhielten, wo er bei Purtsal zwischen Hyderabad und Masulipatam vorkommt; andere Fundorte sind bei Perma in Bundelcund, bei Ellora, auf Borneo bei Pontiana. Weitere Fundorte sind: Minas geraes in Brasilien, Bahia, Australien, Rutherford, Nordkarolina, der Ural, Constantine in Nordafrika. Meist findet er sich lose im Sand, häufig in Begleitung von Goldkörnern, wie dieß ein Exemplar im britischen Museum zeigt, welches einen Krystall in einem Goldklümpchen eingewachsen zeigt. In Brasilien wurde er im Itakolumit, einem aus Quarzkörnern und Glimmerblättchen zusammengesetzten Gestein gefunden.

Aus dem Sand wird er an bestimmten Lokalitäten und in gewissen Schichten durch Waschen wie das Gold gewonnen.

Die rohen Diamanten sind meist krystallisirt und vereinzelt, selten zu rundlichen, stark glänzenden Körnern abgerieben. Die Krystalle sind gewöhnlich mit gewölbten, in bestimmten Richtungen gestreiften Flächen versehen (Fig. 4, 5), oder auch zu Zwillingen verwachsen. Alle lassen sich spalten nach der Richtung der Oktaederflächen.

Das Schleifen geschieht auf eisernen Scheiben mit Hilfe des gepulverten Diamants und etwas Wasser oder Oel.

Die Größe ist meist gering und wechselt von der eines Hirsenkorns bis zu einem Taubenei und darüber, so zwar, daß schon erbsengroße eine Seltenheit sind.

Der Werth steigt mit der Reinheit der Farbe, Durchsichtigkeit und Größe meist im Quadrat, sodann im Kubus. Ein Brillant von 1 Karat Gewicht kostet in England 8 Guineen, von 2 Karaten $8 \times 8 = 64$ Pfd.; bei 20 Karat und darüber wird diese Zahl noch mit 8 bis 16 multiplizirt.

Bei den geschliffenen unterscheidet man:

1) Tafelsteine, die sich mehr oder weniger den Fig. 13 und 34 Taf. II nähern, von länglichen Rechtecken, Rhomboiden und Trapezflächen umgeben, oben und unten flach.

2) Rosetten (s. Taf. II Fig. 14 und 15) unten flach, oben gewölbt und mit 6 sternförmig gruppirten dreieckigen Flächen versehen, welche bei größern Steinen von 12 andern ähnlichen Facetten umgeben werden, zuweilen sind sie unregelmäßig, länglich u. s. w., wie dieß namentlich bei ältern Schmucksteinen getroffen wird.

3) Brillanten, von der Form des Achtflachs, oben stärker, unten weniger abgestumpft. Die obere Pyramide heißt die Krone oder Külasse, die untere die Kalette. Die Kanten sind mit Rautenflächen und Dreiecken so besetzt, daß die Randkanten zugeschärft, die Scheitelkanten facettirt erscheinen, wie dieß in Fig. 6 Taf. I deutlich zu sehen ist. Sie werden am höchsten geschätzt und zeigen das oben erwähnte Farbenspiel am schönsten.

4) Rundsteine und Knopfförmige, wie sie Taf. I. Fig. 7—9 zeigen, wurden vor Zeiten nur aus großen Stücken und für bestimmte Zwecke geschliffen.

Die Aechtheit der Diamanten läßt sich am besten an der Härte erkennen, denn er muß den Rubin oder Korund noch ritzen, was der weiße Topas nicht, noch weniger das Glas thut; sodann ist der Glanz und das Farbenspiel maßgebend.

Fig. 10—16. **Korund, (Sapphyr und Rubin).**

Der Korund ist der härteste Stein nach dem Diamant und wird von ihm allein geritzt, während er selbst alle andern mit Ausnahme des Diamants ritzt. Er besteht im wasserhellen Zustand aus reiner Thonerde; gefärbte Steine enthalten Spuren von Eisen- und Manganoxyd, Kieselerde und drgl. Das spez. Gewicht beträgt 3,91—4,0. Man unterscheidet edle und gemeine Korunde, zu ersteren gehört der Rubin und Sapphyr, zu letzteren der Diamantspath und Smirgel.

Die Krystallform ist ein Rhomboeder Fig. 10; es finden sich aber gewöhnlich Verbindungen desselben mit der sechsseitigen Säule, oder diese allein, wie Fig. 13, oder auch sechsseitige Doppelpyramiden.

Der Rubin oder hochrothe Korund, Fig. 15, ist der kostbarste unter allen und kommt am schönsten in Hinterindien und Ceylon vor. Das Karat wird mit 30—40 fl. bezahlt. Der Sapphyr oder blaue Korund, Fig. 16, hell — dunkelblau, kostet 15—24 fl. und findet sich ebenfalls in Indien, besonders in Ava, auf Ceylon, in Brasilien, auch in Böhmen und Frankreich, sowie am Laacher-See.

Der Diamantspath ist ebenfalls ein unreiner Korund, welcher zum Schleifen des Diamants und anderer Edelsteine dient; er kommt aus China. Der derbe, körnige Korund ist unter dem Namen Smirgel hauptsächlich von Naros bekannt, wird aber auch bei Schwarzenberg im sächsischen Erzgebirge gefunden und dient zum Schneiden und Schleifen von Glas, Steinen und drgl.

Fig. 17—21. **Chrysoberyll. (Cymophan, Alexandrit).**

Geraderhombisch, in niedrigen Säulen oder Tafeln, oder in Zwillingsverbindungen, mit Abstumpfungen der scharfen oder stumpfen Seitenkanten, welche Winkel von 129° 38′ bilden. Härte = 8,5, also wenig geringer als bei Korund; Eigenschwere = 3,5—3,8.

Bestandtheile: Thonerde 78,91, Beryllerde 18,02, Eisenoxyd 3,12, oft mit Spuren von Chromoxyd.

Löst sich in keiner Säure, ist unschmelzbar vor dem Löthrohr, gibt mit Borax ein grünliches Glas, woraus Phosphorsalz keine Kieselerde ausscheidet. Dient geschliffen als Schmuckstein und nimmt eine sehr schöne Politur an. Gelb, grün, roth; am meisten geschätzt sind die gelbgrünen, mit Goldschimmer spielenden Abänderungen.

Findet sich im Urgebirge, Granit, Gneuß, Glimmerschiefer in Mähren, Konnektikut, Sibirien.

Fig. 22 u. 23. **Spinell.**

Die Grundform ist ein regelmäßiges Achtflach, wie Fig. 22 zeigt, welches zugleich am häufigsten vorkommt; außerdem finden sich Zwillinge (Fig. 23), aus zwei halbirten Oktaedern verwachsen. Er findet sich weiß, roth, blau, grün und schwarz, ist starkglänzend, politurfähig, durchsichtig bis undurchsichtig, von 8° Härte und 3, 5—3, 8 Eigenschwere.

Die Bestandtheile sind wechselnd nach Farbe und Vorkommen, es gibt Talkerde-, Kalk-, Eisen- und Zinkspinell: manche, z. B. der Zeilanische, enthalten sogar etwas Chromoryd, andere Kieselerde. Die allgemeine Formel = $\dot{R}\dddot{R}$, wobei $\dot{R}$ Talkerde, Kalk, Zinkoryd und Eisenorydul, $\dddot{R}$ Thonerde und zuweilen Chrom- oder Eisenoryd bedeutet. Ulrich fand in dem rothen aus Ceylon 26,21 Talkerde, 0,71 Eisenorydul, 69,01 Thonerde, 1,10 Chromoryd und 2,02 Kieselerde.

In Säuren unlöslich, vor dem Löthrohr unschmelzbar, mit Borar zu Glas schmelzbar, woraus das Phosphorsalz meist etwas Kieselerde ausscheidet. Der rothe wird stark erhitzt braun und schwarz, nimmt aber während dem Erkalten zuerst eine grüne, weiße und zuletzt wieder eine rothe Farbe an. Der schwarze Pleonast gibt starke Eisenreaktion, der Gahnit oder Automolith mit Borar einen Zinkbeschlag.

Der hochrothe Spinell heißt Rubinspinell, der rosenrothe Balaß, der schwarze Pleonast oder Ceilanit, der grüne Chlorospinell und der zinkhaltige Gahnit oder Automolith. Die beiden ersten dienen als Edelsteine, werden aber weniger geschätzt als die orientalischen Rubine, denen sie auch an Härte nachstehen.

Sie finden sich theils im Schuttlande, so z. B. auf Ceylon, theils in vulkanischen Gesteinen, so in der Auvergne, am Rhein, im Fassathal, am Vesuv, selten im Granit und Urkalk, wie bei Aker in Schweden.

Fig. 24—27. **Zirkon oder Hyacinth.**

Quadratisches Oktaeder und Prisma, die Oktaederflächen entweder auf die Seitenflächen (Fig. 24) oder auf die Seitenkanten (Fig. 25) oder die Abstumpfung derselben (Fig. 26) aufgesetzt.

Gelblich, röthlich, braun, grün, durchsichtig — undurchsichtig; erstere sind allein geschätzt und werden unter dem Namen orientalischer Hyacinth als Schmuckstein gebraucht, wie Fig. 27 zeigt; sie nehmen eine treffliche Politur an. Die Härte = 7,5, Eigenschwere = 4,4 — 4,5. Bestandtheile: 1 Zirkonerde auf 1 Kieselsäure = $\ddot{Z}r\dddot{S}i$, mit Spuren von Eisenoryd und Kalk.

Unlöslich in Säuren, unschmelzbar, in Borar löslich zu grünlichem Glase, woraus Phosphorsalz die Kieselerde reichlich ausscheidet. Findet sich im Granit von Miask, im Syenit des südlichen Norwegen, in vulkanischen Gesteinen der Auvergne und im Schuttlande Zeylons; hier namentlich die gelbbraunen Hyazinthen, welche von 40—60 fl. das Karat verkauft werden.

Fig. 28—33. **Beryll und Smaragd.**

Sechsseitige Säule (Fig. 28), mit Abstumpfung der Randkanten (Fig. 29), oder Seitenkanten (Fig. 30) oder beider (Fig. 31). Der gelblichgrüne (Fig. 28, 29) heißt Beryll, der blaugrüne Aquamarin (Fig. 30 und 33), der hochgrüne (Fig. 31—32) Smaragd. Nur die durchsichtigen sind als Edelsteine geschätzt, am meisten der hochgrüne Smaragd, wovon 1 Karat mit 24—48 fl. bezahlt wird, während die Berylle wohlfeiler sind als Topas.

Härte 7,5—8,0; Eigenschwere 2,67—2,73. In dünnen Splittern schmelzbar, in Säuren unlöslich. Bestandtheile: kieselsaure Beryllerde mit kieselsaurer Thonerde ($\dddot{B}e\dddot{S}i^2 + \dddot{Al}\dddot{S}i^2$); die Farbe rührt von etwas Eisen- und Chromoryd her, welche sich auch bei dem Zusammenschmelzen mit Borar zeigen.

Der Smaragd hat glatte, der Beryll der Länge nach gestreifte Seitenflächen, dagegen sind bei diesem die Endflächen meist glatt, bei jenem matt oder rauh.

Der Smaragd findet sich in Egypten, woher ihn schon die Alten kannten, im Peru und im Kalkgestein von Muzo, Neugranada, hier von ausgezeichneter Schönheit und Größe, im Glimmerschiefer des Ural, hier sehr groß, aber selten ganz rein, und bei Salzburg; der Beryll in Sibirien, Nordamerika, in Schlesien und im bayrischen Wald bei Zwiesel, Limoges und Alençon in Frankreich.

Tafel II.

Fig. 1—7. **Topas.**

Der Topas hat ein gerades rhombisches Prisma (Fig. 1) zur Grundform, ist in der Regel der Länge nach ausgedehnt und gestreift und läßt sich in der Richtung der geraden Endfläche spalten. Er hat den 8ten Härtegrad und eine Eigenschwere von 3,49 — 3,56, wie der Diamant, ist stark glänzend und nimmt eine vortreffliche Politur an. Die Farbe ist weiß, weingelb (Fig. 2), bräunlichgelb (Fig. 3) oder meergrün (Fig. 4); die durchsichtigen der Art werden auch Aquamarine genannt. Die dunkelgelben werden durch vorsichtiges Glühen rosenroth und heißen alsdann Balassen (Rubis balais), welchen Namen übrigens auch die rosenrothen Spinelle führen.

Am meisten geschätzt sind die dunkelgelben (Fig. 6), welche sich dem Hyacinth nähern, sie werden sogar zuweilen für solche verkauft.

Er ist in Säuren unlöslich, unschmelzbar vor dem Löthrohr, mit Borar bildet er ein durchsichtiges Glas, aus welchem durch Phosphorsalz die Kieselerde ausgeschieden wird. Die Bestandtheile sind: kieselsaure Thonerde mit Fluor-Aluminium ($3\,Al\,Fl^3 + 2\,Si\,Fl^3 + 6\,\dddot{Al}^3\dddot{S}i^2$).

Er findet sich im Urgebirge vom Schneckenstein bei Auerbach im Voigtlande (hier z. B. Fig. 2), in Sachsen und Böhmen, hier meist weiß, bei Ekatherinenburg (Fig. 4), sodann im Schuttlande Brasiliens, in Indien, Kleinasien u. s. w. Die durchsichtigen heißen edle, die undurchsichtigen gemeine Topase, letztere, wenn sie stenglig abgesondert sind, wie z. B. bei Altenberg und Schlackenwalde im Erzgebirge, Pyknit,

wenn sie massig einbrechen, wie bei Finbo und Bradbo in Schweden, Pyrophysalith. Dieser ist in feinen Splittern schmelzbar.

Als Edelstein werden nur die rein weißen, hauptsächlich aus Brasilien kommenden, die gelben und grünen vollkommen durchsichtigen und tadellosen geschätzt.

Fig. 8—19. Granaten.

Die Granaten gehören zu den häufigsten, mannigfaltigsten und schönsten Edelsteinen, obschon sie gerade weil sie häufig und wohlfeil sind, am wenigsten geschätzt werden.

Die Grundform ist ein Rautenzwölfflach (Fig. 8) welches sehr häufig ohne alle weitern Kombinationen vorkommt, überdieß finden sich Abstumpfungen sämmtlicher Kanten (Fig. 9 u. 18), doppelte Abstumpfungen derselben (Fig. 11), und Deltoidvierundzwanzigflächner (Fig. 10 u. 17); von Würfel- oder Oktaederflächen keine Spur, was leicht zur Unterscheidung von dem oft ähnlichen Vesuvian dient.

Härte: 7—8; Eigenschwere 3,1—4,3. In Säuren entweder unlöslich oder schwer zersetzbar, unter Ausscheidung von Kieselerde. Farbe braunroth, blutroth, hochroth, gelb, grün, schwarz, weiß, in allen Schattirungen, durchsichtig bis undurchsichtig, stark glänzend bis matt, politurfähig.

Die chemischen Bestandtheile: Kieselsäure mit Talkerde, Kalk, Eisenoxydul und Thonerde, Eisen-, Mangan- oder Chromoxyd. $\dot{R}^3 \dddot{Si} + \ddot{\bar{R}} \dddot{Si}$.

Man nennt die durchsichtigen, schön gefärbten edle, die andern gemeine Granaten; sodann erhalten sie nach der Farbe wieder verschiedene Namen. Sie finden sich hauptsächlich im schiefrigen Urgebirge der meisten Länder, namentlich im Glimmerschiefer und Hornblendeschiefer, sodann im Gneuß, seltener im Granit, oder in vulkanischen Gesteinen.

Am meisten geschätzt sind die rothen, durchsichtigen Granaten, besonders wenn sie groß sind, so namentlich die böhmischen sog. Pyropen (Fig. 13, 15) und die indischen, amethystfarbigen (Fig. 14) oder die hochrothen Rubingranaten (Fig. 19). Die gelben (Fig. 16) nennt man Topazolithe, die apfelgrünen (Fig. 17) Grossulare, die hochgrünen (Fig. 12) Uwarowite.

Fig. 20—24. Vesuvian.

Der Vesuvian oder Idokras theilt die Bestandtheile und die Schmelzbarkeit des Granats, krystallisirt jedoch in quadratischen Säulen und enthält stets etwas Wasser (1,7—3,1%), auch gehört er vorzugsweise den vulkanischen Gesteinen an.

Es finden sich außer der einfachen tetragonalen Säule mit quadratischer Grundfläche, Abstumpfungen der Seitenkanten (Fig. 20), der Randkanten (Fig. 21), der Ecken (Fig. 22). Die Farbe wechselt zwischen braungrün (Fig. 23), grasgrün (Fig. 22), olivengrün (Fig. 21) und braun; ebenso die Durchsichtigkeit.

Härte 6—6,5; Eigenschwere 3,0—3,4; wird durch Schmelzen stets leichter (2,95).

Wird durch heiße Säuren zersetzt, wobei sich Kieselsäure in Gallertform ausscheidet.

Die Bestandtheile sind die des Granates, jedoch in andern Verhältnissen, $= 3\dot{R}^3 \dddot{Si} + 2\ddot{\bar{R}} \dddot{Si}$, wobei die Basis der ersten Reihe Kalk, Talkerde, Kali oder Eisenoxydul, die der zweiten Thonerde, Mangan- und Eisenoxyd ist.

Findet sich ausgezeichnet in Piemont, Norwegen bei Fiskum, am Vesuv; ferner im Fassathal, hier gelbgrün, bei Eger in Böhmen, Egg in Norwegen u. s. w.

Die vollkommen durchsichtigen grünen oder bräunlichgrünen werden unter dem Namen vesuvischer Gemmen, als Edelsteine verkauft, heißen auch wohl italienische Chrysolithe oder wenn sie braun sind Hyacinthen, unterscheiden sich jedoch von den ächten Steinen dieses Namens durch geringere Härte und Feuer, ja selbst durch die Farbe.

Fig. 25—27. Chrysolith. Olivin.

Der Chrysolith, Olivin oder Peridot gehört zu den weniger gebräuchlichen Edelsteinen, nimmt jedoch eine schöne Politur an und hat eine angenehme pistaziengrüne Farbe, welche zuweilen ins Gelbe, Braune und Schwarze neigt; alsdann heißt er gemeiner Olivin, und wenn er braunschwarz, eisenreich ist, Eisenchrysolith oder Hyalosiderit.

Die Grundform ist eine gerade rechtwinklige Säule (Fig. 25), es findet sich dieselbe aber meist mit Abstumpfungen der Rand- und Seitenkanten (Fig. 26) verbunden, so daß die gerade Endfläche fast verschwindet, während die Seitenflächen der Länge nach stark gestreift sind. Häufiger ist er in unregelmäßigen Körnern oder rundlichen Massen, vorzugsweise in Basalt, eingewachsen, welchen er eigentlich charakterisirt.

Der edle hat 7, der gemeine und Eisen-Chrysolith 5° Härte; die Eigenschwere beträgt 2,8—3,4.

Die chemischen Bestandtheile sind kieselsaure Talkerde mit kieselsaurem Eisenoxydul ($10\,\dot{Mg}^3 \dddot{Si} + \dot{Fe}^3 \dddot{Si}$).

Fast unschmelzbar, aber in Borax zu einem grünen Glase auflöslich, woraus das Phosphorsalz Kieselerde ausscheidet.

Die reinen Chrysolithe kommen aus dem Orient, vielleicht aus Egypten und werden als Ringsteine in Tafelform geschliffen; der körnige Olivin von gelb-schwärzlichgrüner Farbe kommt überall im Basalt und merkwürdiger Weise auch in den Meteorsteinen vor.

Fig. 28—30. Epidot, Pistazit.

Dieses Mineral reiht sich durch Farbe und Aussehen an die beiden vorhergehenden an, wird jedoch, weil es nur selten durchsichtig ist, gewöhnlich nicht als Edelstein verwendet. Es hat eine gerade rhomboidische Säule (Fig. 28) zur Grundform, deren Seitenflächen Winkel von 115° 24′ und 64° 36′ bilden; häufig sind die Ecken, Randkanten und auch die Seitenkanten abgestumpft, so daß oft sehr verwickelte Gestalten entstehen (Fig. 29, 30).

Die Härte = 6—7,0; Eigenschwere 3,26—3,42. Glasglänzend, dunkelgrün der sog. Arendalit (Fig. 29), auch rosenroth (der Thulit), röthlichbraun (der Manganepidot) von Piemont, weiß oder grau (der Zoisit oder Kalkepidot) vom Fichtelgebirge. Er läßt sich in der Richtung der rhomboidischen Grundfläche spalten und ist spröde, aber dennoch politurfähig, wenn er durchscheinend ist. Die Bestandtheile sind: kieselsaurer Kalk und Talkerde, Eisenoxydul mit kieselsaurer Thonerde und Eisen- oder Manganoxyd $= 2\dot{R}^3 \dddot{Si} + \ddot{\bar{Al}} (\ddot{\bar{Fe}}, \ddot{\bar{Mn}}) \dddot{Si}$.

Findet sich oft in sehr großen Krystallen, z. B. bei Arendal in Norwegen mit Kalkspath im Urgebirge, namentlich Granit, Syenit, Serpentin, Glimmerschiefer, in Piemont, Dauphinée, Tyrol, bei Auerbach an der Bergstraße, in Pennsylvanien, am Ural u. s. w.

Meist schwer schmelzbar, mit Borax und Soda Eisen- und Manganfarben zeigend; in Säuren unlöslich.

Fig. 31—34. Türkis, Kalait.

Der Türkis ist zwar weder durchsichtig, noch sehr hart, dabei ohne Spur von krystallinischer Form oder Gefüge, dennoch wird er von Alters her als Schmuckstein benützt, wozu ihn seine angenehme Farbe empfiehlt.

Er findet sich in unregelmäßigen krustenartigen Massen (Fig. 31) oder als Ueberzug auf thonartigen Gesteinen (Fig. 32) und wird durch Zersägen in geeignete runde oder viereckige Stücke zum Schleifen vorbereitet.

Der Bruch ist eben, matt, die Farbe span—apfelgrün (Fig. 32, 33), oder bläulichgrün (Fig. 34), der Glanz auch nach der Politur gering, porzellanartig, die Härte = 6, die Eigenschwere = 2, 86—3,0, der Strich weiß.

Er ist in Säuren auflöslich, vor dem Löthrohr unschmelzbar und gibt mit Borax eine schwache Kupfer- und Eisenreaktion.

Die Bestandtheile sind phosphorsaure Thonerde mit Wasser, welches gegen 10 Prozent beträgt. Formel $\dddot{A}l^2 \ddot{\ddot{P}}^3 + 9 \dot{H} + 2 \dddot{A}l \dot{H}^3$.

Der schöne als Schmuckstein brauchbare Türkis (Fig. 32—34) kommt auf eisenhaltigem Kieselschiefer bei Neu-Madan in Persien vor, der Kalait oder Johnit (Fig. 31) bei der Jordansmühle in Schlesien, auch bei Reichenbach und Planen im Voigtland.

Fig. 35 u. 36. Lasurstein (Lapis Lazuli) oder Lazulith.

Er soll in Rautendodekaedern (s. Fig. 8. dieser Tafel) krystallisiren, findet sich aber meist nur in krystallinisch körnigen Massen von unregelmäßiger Spaltbarkeit, unebenem Bruch und schwachem Glasglanz, wenig durchscheinend, himmelblau bis tief azurblau; der Strich hellblau. Härte = 5,5; Eigenschwere 2,5—2,9.

Bestandtheile: Verbindungen der Kieselsäure mit Thonerde, Kalk, Talkerde und Natron und etwas Schwefel-Natrium oder Schwefeleisen.

Die Farbe wird durch Salzsäure unter Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas zerstört und es scheidet sich gallertartige Kieselsäure aus.

Vor dem Löthrohr ziemlich leicht schmelzbar zu weißem Glase, in Borax leicht löslich, im Kolben etwas Wasser ausgebend.

Findet sich in Gängen des Granits und in körnigem Kalk in Sibirien, Thibet, China und der kleinen Bucharei, und war schon den Alten unter dem Namen Sapphyr bekannt. Er dient geschliffen als Schmuckstein, zu Mosaik und allerlei architektonischen Zierrathen, Dosen, Vasen u. dgl.; früher wurde er hauptsächlich zu Bereitung der kostbaren Malerfarbe, des Ultramarins gebraucht, welches jetzt aber im Großen künstlich zusammengesetzt wird.

Tafel III u. IV.

Quarze, Kieselerde, Kieselsäure.

Diese in der Natur ungemein verbreiteten und häufigen Mineralien zeigen nach Gestalt, Farbe, Vorkommen und Anwendbarkeit eine außerordentliche Mannigfaltigkeit. Die krystallisirten heißen wenn sie farblos sind, wie Fig. 4, 6, 7, Bergkrystalle, wenn rosenroth (Fig. 3) Rosenquarz, wenn schwarz oder braun (Fig. 4) Rauchtopas, wenn gelb Citrin, wenn violett (Fig. 5, 8) Amethyst, wenn milchartig getrübt Milchquarz (Fig. 18), wenn sie durch Eisenoxyd roth oder gelb gefärbt und undurchsichtig sind (Fig. 1) Eisenkiesel, wenn sie kleine Krystallnadeln anderer gefärbter Mineralien einschließen Nadelsteine, wenn sie undurchsichtig und farblos sind gemeiner Quarz.

Die derben undurchsichtigen politurfähigen und schön gefärbten Abänderungen heißen Jaspis; Kugeljaspis (Fig. 9 u. 10) wenn sie in gerundeten Massen, Bandjaspis (Fig. 11) wenn sie plattenförmig und gebändert sind. Der dunkelgrüne rothpunktirte Jaspis (Fig. 12, 13) heißt Heliotrop. Die durchscheinenden, faserig-krystallinischen nennt man Kalzedone, wenn sie einfarbig sind, die blutrothen (Fig. 14 und Taf. IV. Fig. 2) Karneol, die farblosen mit baumförmigen Zeichnungen im Innern (Fig. 15) Moosachat, die gelben (Fig. 16, 17) gelbe Bandachate, oder gelbe Kalzedone. Die einfärbigen dichten durchscheinenden schmutziggelben oder grauen Quarze (Taf. IV. Fig. 1) nennt man Feuersteine, wenn sie ein deutliches Korn zeigen aber Hornstein. Mehrfarbige Kalzedone nennt man im Allgemeinen Achate, und zwar nach der Zeichnung: Festungsachat (Taf. IV. Fig. 3), Wolkenachat (Fig. 4), Bandachat (Fig. 9, 10, 11, 12), Onyx oder Augenstein, wenn verschiedene Farben übereinander liegen (Fig. 14); sind diese roth und weiß so heißen sie Sarder oder Sardonyr (Fig. 13); Punktachat (Fig. 15) wenn sie roth oder braun punktirt erscheinen, Trümmerachat (Fig. 16) wenn sie aus Bruchstücken zusammengesetzt erscheinen, bunte Streifachate (Fig. 17, 18) wenn sie verschiedentlich gestreift sind. Die einfarbigen apfelgrünen Kalzedone (Fig. 8) nennt man Chrysopras. Buntscheckige aus runden Knollen zusammengesetzte Quarze (Fig. 5) heißen Puddingsteine.

Der Quarz hat ein Rautensechsflach zur Grundform, wie Korund und Kalkspath, welches aber nicht für sich vorkommt, im Gegentheil ist die gewöhnliche Krystallform eine sechsseitige Säule mit der sechsseitigen Doppelpyramide verbunden (Taf. III. Fig. 3 u. 6), seltener kommt die Pyramide allein vor (Fig. 1), noch seltener das Rautensechsflach (Rhomboeder) mit der sechsseitigen Säule oder einfachen Abstumpfung der sechs Randecken (Fig. 2).

Das Interessante an den Bergkrystallen ist aber die große Mannigfaltigkeit, welche durch die verschiedene Ausdehnung einzelner Flächen oder Flächenpaare entsteht, denn so regelmäßig wie Fig. 1—3 sind sie nur selten. Schon an Fig. 4 u. 5 sind fast nur die Pyramidenflächen vorhanden, bei Fig. 6 sind diese Flächen sehr ungleich, mehr oder weniger tief herabrei-

chend, bei der Krystallgruppe Fig. 7 von Dauphinée ist hauptsächlich eine Endfläche auf Kosten der übrigen ausgedehnt, und von den sechs Seitenflächen sind gewöhnlich zwei gegenüberliegende größer als die vier anderen. Außerdem kommen einfache oder doppelte und einseitige Abstumpfungen an je drei Randecken, letztere nach rechts oder links vor; ferner einfache und doppelte Abstumpfungen der sechs Randkanten oder auch nur von drei derselben, (Taf. B Fig 6) was eine Verbindung mit andern sechs- oder dreiseitigen Pyramiden andeutet.

Die Krystalle erreichen mitunter eine beträchtliche Größe bis 2 Fuß Durchmesser und 3 — 6 Fuß Länge; jedoch sind diese großen, welche man hauptsächlich aus den Schweizer Hochgebirgen und von Madagaskar kennt, nie ganz rein und durchsichtig.

Die pyramidalen (oder End-) Flächen sind in der Regel glatt und stark glänzend, wie Glas, die Seitenflächen mehr oder weniger in die Quere gestreift und uneben. Der Bruch ist uneben, splittrig, fettglänzend, aber niemals muschlig glasartig.

Die Härte ist = 7, d. h. er ist härter als Feldspath und weicher als Topas; auch gibt er, wie alle Quarze, am Stahl starke Funken, indem er Stahlspäne abschneidet, welche verbrennen und zu kleinen Kugeln schmelzen. Von der Stahlfeile wird er nicht angegriffen, wohl ritzt er aber das Glas. Auf der flachen Stahlfeile gibt er einen schrillen, spitzen Ton. Die Eigenschwere ist = 2,65, das mittlere Gewicht aller nicht metallischen Mineralien und Gesteine, mit Ausnahme der eigentlichen Edelsteine.

In Wasser und Säuren ist er unlöslich, aber von der Flußsäure wird er angegriffen und matt. Mit Soda läßt er sich zu Glas schmelzen, während er für sich auch in den feinsten Splittern unschmelzbar ist.

Die Bestandtheile des reinen Bergkrystalls sind reine Kieselsäure oder Kieselerde, Siliciumoxyd mit 3 Mischungsgewichten oder Aequivalenten Sauerstoff = $Si\,O_3$ oder $\dddot{Si}$. Die bläulich-röthliche Farbe des Amethysts rührt von Manganoxyd, die der gelben Eisenkiesel von Eisenoxydhydrat, der rothen von Eisenoxyd, der schwarzen Rauchtopase von Erdpech oder andern kohligen Bestandtheilen her, kurz, alle diese Farben sind außerwesentlich oder zufällig.

Die krystallisirten Quarze kommen hauptsächlich im Urgebirge und im älteren Flötzgebirge, Amethyste und Achate in vulkanischen Gesteinen und Porphyren vor. Die schönsten Krystalle finden sich in den Centralalpen der Schweiz und des südöstlichen Frankreichs; schöne Einzelkrystalle, zu beiden Seiten auskrystallisirt in der Marmorosch und bei Bergamo; jene hat man wegen ihres Glanzes marmorosch er Diamanten genannt.

Der derbe Quarz findet sich lagerartig im Gneuß, Glimmerschiefer und Granit; feinkörniger derber Quarz heißt Quarzfels, und dieser kommt sowohl im älteren Flötzgebirge als im Grundgebirge vor. Ist derselbe schwarz und plattenförmig oder grobschiefrig, so heißt er Kieselschiefer und dient dann als Probirstein zum Prüfen des Goldes und Silbers auf ihren Feingehalt. In Körnern eingewachsen findet sich der Quarz im Granit, Gneuß und Glimmerschiefer, im Itakolumit Brasiliens und in vielen Porphyren. Als Sand kommt der Quarz häufig in den obern Schichten der Erde im Tertiär-, Diluvial- und Alluvial-Gebirge vor und bildet einen großen Theil der Sandebenen und Sandwüsten von Europa, Asien, Afrika, Amerika und Australien. An manchen Stellen dieser Erdtheile führt er Gold, Platin, Diamanten und andere Edelsteine. Der Sand bildet einen wichtigen Bestandtheil des Bodens und der Ackererde und verleiht derselben Lockerheit, also daß die Pflanzenwurzeln leicht eindringen können; besonders günstig ist er den Nadelhölzern, den Wurzel-, Knollen- und Zwiebelgewächsen. Quarzsand und gepochter Quarz dient zu Verfertigung des Glases, Porzellans, der Backsteine, des Mörtels u. s. w.; zu weißem Glas für Spiegel, optische Werkzeuge und zu Porzellan muß derselbe vollkommen rein und weiß sein. Er bildet einen Hauptbestandtheil der Sandsteine, welche sich in den meisten Flötzformationen finden und oft ausgedehnte Gebirgsreihen bilden. Die Blitzröhren (Taf. IV. Fig. 6) sind durch das Einschlagen des Blitzes in den Sand entstanden und bestehen aus zusammengeschmolzenen Sandkörnern; sie haben oft eine Länge von 4—6 Fuß und theilen sich dann in mehrere Aeste. Sie werden öfters in Norddeutschland, z. B. in der Senner- und Lüneburger Haide von Hirten gefunden und sind meist durch Humus etwas geschwärzt, außen rauh, inwendig verglast und hohl. Die Feuersteine finden sich in besonderer Häufigkeit in der weißen Kreide und einigen Schichten des Jurakalkes, theils in rundlichen Knollen, theils in Plattenform, theils als Versteinerungsmittel von Seeigeln, Muscheln, Schnecken, Korallen u. dgl. Sie wurden früher in kleine viereckige Stücke gespalten zum Feuerschlagen in der Hand und an Gewehrschlössern verwendet.

Derber Quarzfels und quarzreiche Granite, Gneusse, Sandsteine dienen zum Straßen- und Pflasterbau, zu Mühlsteinen u. s. w.

Wasserhelle Bergkrystalle, durchsichtiger Rauchtopas und tadelloser Amethyst werden in Tafel- und Rosettenform geschliffen als Schmucksteine gebraucht, die schönsten Amethyste kommen aus Brasilien, Ceylon, Sibirien; sehr schöne Amethystdrusen finden sich in Ungarn bei Chemnitz und in den Achatkugeln von Oberstein, zuweilen auch bei Oppenau und Baden.

Kalzedone, Achate aller Art, Karneol, Chrysopras und selbst manche Jaspisarten dienen gleichfalls als Schmucksteine und zu allerlei kleinen Kunstgegenständen, Dosen, Rockknöpfen, Schalen, Leuchtern u. dgl. Zu Kameen und Gemmen oder geschnittenen Steinen und Siegelringen werden hauptsächlich doppelfarbige Kalzedone und Onyxe verwendet, zu Ringen dienen auch die Heliotropen und Karneole, und zwar ist dieß ein uralter Gebrauch, der schon bei den alten Egyptern, Griechen und Römern eingeführt war, welche auch bereits das Schneiden dieser harten Steine ganz vortrefflich verstanden, wie dieß die antiken Kameen beweisen.

Die schönsten Kalzedone kommen aus Indien, Brasilien und dem Orient, wo sie sich namentlich bei Brussa am Fuß des Olymp finden, überdieß kommen sie in Ungarn, Schlesien, Sachsen, Frankreich und noch in vielen Ländern vor. Bei Blackdown in England findet man sehr schöne in Kalzedon verwandelte Schnecken und Muscheln.

Der blutrothe Karneol kommt hauptsächlich aus Egypten, wo er in runden Knollen (Taf. IV. Fig. 2) in allen Schattirungen längs des Nils bis nach Nubien hinauf gefunden wird. Der Sardonyx, aus rosenroth und weiß zusammengesetzt, verdankt diese angenehme Färbung einer Schichte, worin zahlreiche rothe Punkte von Eisenoxyd eingestreut sind (Taf. IV. Fig. 13); er wurde sonst besonders als Ringstein hochgeschätzt, wie denn der Ring des Polykrates daraus verfertigt

gewesen sein soll, und soll bei Babylon gefunden werden. Der arabische Onyx besteht aus schwarzen und weißen Bändern (Taf. IV. Fig. 10) und war ebenfalls bei den Alten hochgeschätzt.

Der Jaspis findet sich meist in größern Massen im Ur- und Flötzgebirge; sehr schöner brauner Kugel-Jaspis findet sich im Bereich des Niles (Taf. III. Fig. 9) und derselbe nimmt eine vortreffliche Politur an, wobei er die schönsten Ringzeichnungen zeigt. Roth und gelb Fig. 10 findet er sich in den Bohnerzgruben bei Kandern und Auggen im Badischen Oberlande, wo er oft eine Menge kleiner Schnecken enthält. Die Alten haben aus Jaspis ganze Säulen für Tempel, Altarblätter u. dgl. gefertigt. In Rußland wird der Bandjaspis (Taf. III. Fig. 11) noch jetzt zu allerlei Kunstgegenständen geschliffen. Aus allen diesen Steinen zusammen werden in Florenz und Neapel die schönsten eingelegten Tischplatten mit Blumen, Laubwerk und Mosaik-Einfassung verfertigt.

Die Puddingsteine, eine Art natürlicher Mosaik, aus verschieden gefärbten Quarzkugeln, durch Quarzmasse verkittet, zusammengesetzt (Taf. IV. Fig. 5) findet sich in England und Ungarn und wird gleichfalls verarbeitet.

Der Chrysopras ist ein durch Nickeloxyd grün gefärbter feinkörniger oder dichter Quarz, etwas durchscheinend (Taf. IV. Fig. 8), welcher unseres Wissens nur bei Kosemitz in Schlesien, in dem Serpentingebirge vorkommt, und gleichfalls als Schmuckstein benützt wird.

Tafel IV.

Fig. 7, 19, 20. Opal oder amorpher Quarz.

Diese Mineralien zeichnen sich durch unregelmäßige Gestalt, ohne alle Spur von Krystallbildung oder krystallinischem Gefüge, flachen oder muschelartigen, glasigen Bruch, geringe Festigkeit und Leichtzerbrechlichkeit oder Sprödigkeit, geringere Härte (= 5,5—6) und Schwere (= 2,0—2,2) vor dem krystallinischen Quarz aus. Die Bestandtheile sind: Kieselerde mit 3—10 Prozent Wasser, auch ist derselbe in Kalilauge auflöslich.

Es gibt farblose, durchsichtige Opale, welche man Glas- oder Wasseropal (Hyalith) heißt, farbige, bunte, durchscheinende und trübe dunkel gefärbte, selbst schwarze Opale. Am meisten geschätzt ist der edle Opal (Fig. 19), welcher milchartig weiß ist und in allen Farben des Regenbogens spielt. Dieses prachtvolle Farbenspiel verbunden mit feurigem Schimmer und Glanz läßt sich freilich nicht abbilden. Derselbe findet sich in einem porphyrartigen Gestein bei Eperies und Czerwenitza in Ungarn und wird rundlich geschliffen zum Schmuck verwendet und sehr hoch geschätzt.

Der Feueropal, fast durchsichtig und mit gelbem Feuer in verschiedenen Farben spielend, kommt in Mexiko bei Zimapan und San Miguel, auch auf den Azoren und den Faröern vor. Ersterer wird am meisten geschätzt und gleichfalls als Schmuckstein verwendet.

Der grüne Opal (Fig. 20) findet sich von vorzüglicher Schönheit bei Kosemitz in Schlesien und Pernstein in Mähren. An beiden und noch an andern Orten in Sachsen, Böhmen, Ungarn findet sich auch der gemeine und sog. Halbopal in allen Farben und Formen.

Der Holzopal (Fig. 7) ist ein durch Opalmasse verkieseltes Holz; das abgebildete Stück ist ein Nadelholz mit deutlichen Jahresringen und vollkommen opalartigem Bruch, aus Ungarn, und wird zu Dosen u. dgl. verwendet.

Die Kieselsäure bildet außerdem mit den Basen (Erden und Metalloxyden) eine Menge der mannigfaltigsten Verbindungen, die man im Allgemeinen Silikate nennt, so z. B. die meisten Edelsteine, alle Feldspathe, Zeolithe, Glimmerarten, Thone, und die daraus bestehenden oder entstehenden Gesteine, daher auch die Ackererde und Bodenkrume in der Regel viel Kieselerde enthält, von wo sie häufig in Pflanzenkörper und von diesen in die thierischen Körper übergeht. In den Stämmen der baumartigen Gräser (Bambusa) scheidet sie sich sogar in derben opalartigen Knollen aus, welche unter dem Namen Tabasheer bekannt sind.

Tafel V.

Fig. 1 u. 2. Cyanit oder Disthen.

Der Cyanit schließt sich noch durch Härte, Aussehen und Bestandtheile an die Edelsteine an, kann aber wegen mangelnder Reinheit nur selten geschliffen und als Schmuckstein verwendet werden.

Die Grundform ist ein schief rhomboidisches Prisma von 106° 15′ und 73° 45′; die Neigung der Endfläche gegen die schmale Seitenfläche beträgt 100° 50′ und 79° 10′, gewöhnlich sind die Seitenkanten abgestumpft, wie Fig. 4 zeigt, oder es sind zwei Krystalle mit einander zwillingsartig verwachsen (Fig. 2). Der Bruch ist uneben, die Krystalle lassen sich in der Richtung der großen Seitenflächen spalten, sind aber auch biegsam.

Härte = 6—7, Eigenschwere 3,55—3,67. Meist licht himmelblau ins Weiße, Gelbe und Braune oder Schwarze; letztere nennt man Rhätizit, besonders wenn sie strahlig-blättrig sind; der Strich ist weiß.

Unschmelzbar und unlöslich in Säuren, aber in Borax zu Glas auflöslich.

Bestandtheile: kieselsaure Thonerde = $\ddot{A}l^2 \dddot{S}i$ mit 68,994 Thonerde und 31,006 Kieselsäure.

Findet sich häufig im Glimmerschiefer des Gotthardts und von Tyrol, in Schottland, Pennsylvanien, auch im Gneiß und Granit, so z. B. in Pfitsch in Tyrol und bei Breitenbronn in Sachsen.

Die schön blauen durchsichtigen werden zu Ring- und Nadelsteinen geschliffen; sehr reine Stücke hauptsächlich aus Ostindien wurden schon für Sapphyr verkauft, von denen sie jedoch durch ihre geringere Härte leicht unterschieden werden können.

Fig. 3—5. **Staurolith.**

Ein dem vorigen nahestehendes Mineral von dunkel- oder braunrother Farbe, das in geradrhombischen Säulen (Fig. 3) krystallisirt; es finden sich Abstumpfungen der scharfen Seitenkanten (Fig. 4), der stumpfen Randecken und besonders häufig Zwillinge übers Kreuz verwachsen und unter rechten (Fig. 5) oder schiefen Winkeln oder auch senkrecht mit einander verbunden.

Meist undurchsichtig oder durchscheinend, braunroth, von der Farbe des gemeinen Granats. Härte 7—7,5; Eigenschwere 3,7—3,8. Bestandtheile: kieselsaure Thonerde mit Eisenoxyd-Aluminat ($3\,\ddot{\text{Al}}\,\ddot{\text{Si}} + \ddot{\text{Fe}}\,\ddot{\text{Al}}^2$).

In Säuren unlöslich, für sich in kleinen Splittern etwas schmelzbar, mit Borax eine grüne Perle gebend und Eisenoxyd anzeigend, mit Phosphorsalz Kieselerde ausscheidend.

Häufig mit Cyanit im Glimmerschiefer des Gotthardts und bei Sterzing in Tyrol, in den Pyrenäen, Nordamerika, Neuengland, Chesterfield in Missouri, bei New-York u. s. w.; besonders schön in Zwillingen bei Oporto und St. Yago di Compostella in Spanien, sowie in der Bretagne.

Fig. 6 u. 7. **Andalusit.**

Gerade rhombische Säule mit geringer Verschiebung der Seitenflächen unter Winkeln von 91° 33′ und 88° 27′; zuweilen mit Abstumpfung der spitzen Ecken, wie Fig. 6. Häufig in Zwillingen oder Vierlingen (Fig. 7) mit eingewachsenem Thonschiefer, so daß beim Querschnitt die schönsten kreuzförmigen Figuren entstehen; zuweilen sind diese Krystalle im Innern hohl und heißen daher Hohlspath oder Chiastolith.

Die Farbe ist perlgrau, röthlich, violett; der Glanz gering, auch nimmt er keine besondere Politur an. Der Bruch ist uneben splittrig. Meist undurchsichtig oder etwas durchscheinend. Härte = 7,5, Eigenschwere = 3,1.

Brennt sich weiß vor dem Löthrohr, ohne zu schmelzen; in Säuren unlöslich.

Die Bestandtheile: kieselsaure Thonerde ($\ddot{\text{Al}}^3\,\ddot{\text{Si}}^2$). Zuweilen mit geringem Kalk-, Talkerde- und Eisenoxyd-Gehalt.

Findet sich hauptsächlich im Urgebirge, bei Lisenz in Tyrol, Penig in Sachsen, Iglau in Mähren, Lichtfeld und Washington in Connecticut, Leiperville in Pennsylvanien, Killimy-Bay in Irland. Der Hohlspath bei St. Yago di Compostella in Spanien, bei Bayreuth im Fichtelgebirge, in Cumberland.

Fig. 8—11. **Turmalin. Elektrischer oder rhomboedrischer Schörl.**

Die Grundform ist ein stumpfes Rautensechsflach, wie es an Fig. 9 oben sichtbar ist, es finden sich aber gewöhnlich sechs-, neun- und zwölfseitige Säulen, durch Abstumpfung der Randkanten und Randecken entstanden, wie z. B. Fig. 8, 9 und 11 zeigen; zuweilen sind drei Krystalle zwilligsartig verbunden, wie Fig. 10, auch kommen Abstumpfungen der Scheitelecken (Fig. 10) und Scheitelkanten (Fig. 11 rechts) vor. Der Glanz lebhaft glasartig, die Seitenflächen sind meist der Länge nach gestreift; es gibt sehr langgestreckte nadelförmige und sehr dicke, fast faustgroße Krystalle. Die Farbe wechselt sehr: es gibt schwarze, braune, grüne, blaue, rothe und selbst weiße Turmaline. Durchsichtige nennt man edle, undurchsichtige gemeine Turmaline; farblose heißen Achroite, rothe Rubellite, Apyrite, und die blauen hat man Indikolith genannt. Die Härte übertrifft die des Bergkrystalls um weniges (7—7,5); die Eigenschwere ist = 3,0—3,5. Der Bruch ist uneben bis muschlig.

Die Bestandtheile sind kieselsaure Thonerde mit bor- und kohlensaurer Talkerde, Lithion, Natron, Kali oder Eisenoxydul.

Durch Erwärmen nehmen besonders langgestreckte Krystalle polarische Electricität an, so daß sie kleine Körper an dem einen Ende anziehen, an dem andern abstoßen. Daher der Name elektrischer Schörl. Vor dem Löthrohr schmelzen kleine Splitter zu brauner oder schwarzer Schlacke; in Borax löst sich das Pulver zu klarem Glase, woraus Phosphorsalz Kieselerde ausscheidet.

Das Vorkommen ist hauptsächlich auf das Grundgebirge beschränkt, namentlich sind die zinnführenden Granite, Chlorit- und Glimmerschiefer reich an schönen Vorkommnissen, so z. B. in Tyrol und Norwegen. Der grüne (Fig. 12) findet sich im Dolomit bei Campo Longo. Schöne rothe und blaue kommen in Brasilien und Sibirien vor. Die schönsten und größten schwarzen Turmaline kennt man aus Grönland und von Modum in Norwegen; kurze schwarze ausgeprägt rhomboedrische Formen, sogen. Aphricite finden sich bei Bamle im südlichen Norwegen, in Quarz eingewachsen.

Schön gefärbte durchsichtige Turmaline werden geschliffen als Schmucksteine verwendet; besonders werden rothe, blaue und grüne Farben hochgeschätzt; kleinere Steine von 1 Karat Gewicht kosten 3—4 fl., dunkelgrüne von 6‴ Länge und 4‴ Breite 25—38 fl. Durch Härte und die elektrischen Eigenschaften läßt er sich leicht von gefärbtem Glas unterscheiden, während er andrerseits sich von Rubin, Sapphyr und Smaragd durch seine geringere Härte und die Verschiedenartigkeit der Farbe unterscheidet.

Fig. 12 u. 13. **Peliom. Dichroit, Cordierit, Luchssapphyr, Wassersapphyr, Jolith.**

Der Peliom findet sich meist in sechsseitigen Säulen, mit gerader Endfläche, an den Randkanten abgestumpft, wie Fig. 12 zeigt, zuweilen auch mit weiteren Abstumpfungen, namentlich der Seitenkanten, wie auch der Randecken, oder auch in abgerundeten Körnern und derben Massen; die Grundform ist aber eine gerade rhombische Säule von 120° und 60°, in deren Richtung er sich auch spalten läßt. Die Spaltflächen sind ziemlich eben, splittrig krystallinisch, wodurch er sich vom Quarz leicht unterscheiden läßt, zeigen aber denselben Fettglanz und dieselbe, oder doch wenig bedeutendere Härte (=7,0—7,5). Die Eigenschwere ist = 2,5—2,6.

Die Farbe durchschnittlich blau ins Braune und Graulichgelbe, je nachdem man ihn in senkrechter oder horizontaler Richtung betrachtet, daher er geschliffen oder in durchsichtigen Bruchstücken meist ein doppeltes Farbenspiel zeigt, woher auch

der Name Luchssapphyr kommt; durchsichtige Stücke zeigen doppelte Strahlenbrechung.

Die Bestandtheile sind kieselsaure Thonerde mit kieselsaurer Talkerde und Eisenorydul.

Vor dem Löthrohr ist er in feinen Splittern schmelzbar, wodurch er sich wiederum vom Quarz leicht unterscheidet. Reine durchsichtige Krystalle finden sich hauptsächlich auf Ceylon und in Brasilien und werden als Schmucksteine, wenn sie schön himmelblau sind, unter dem Namen Wassersapphyr, hauptsächlich zu Ringsteinen geschliffen. Ein solcher, wie Fig. 13, wird mit 8—10 fl. bezahlt. Außerdem finden sich gute Krystalle bei Bodenmais in Baiern, in Finnland, Sibirien und Grönland; derb kommt er in Norwegen bei Twedestrand und in Nordamerika vor. In Geschieben kommt er hauptsächlich auf Ceylon und in Brasilien vor.

II. Hornblendeartige und augitische Mineralien.

Es sind Verbindungen der Talkerde und des Eisenoryds mit Kieselsäure, welche an Härte den Vorigen nachstehen, meist dunkelgrün oder schwärzlich gefärbt sind und einen splittrigen Bruch zeigen. Sie gehören entweder dem Urgebirge oder den vulkanischen Gesteinen an und färben letztere häufig graulich bis schwarz.

Fig. 14 u. 15. **Augit. Pyroren, Diopsid, Baikalith, Malakolith, Sahlit, Kokkolith, Vulkanit, Basaltin, Pyrgom, Fassait.**

Der Augit gehört in die Reihe der hornblendeartigen Mineralien, von denen er sich weniger durch seine Bestandtheile als durch die Verschiedenheit der Krystallwinkel und des Vorkommens unterscheidet, insofern er hauptsächlich in vulkanischen Gesteinen vorkommt. Die Grundform ist eine schiefrhombische Säule von 87° 5′ und 92° 55′, die Endfläche ist gegen die Seiten unter einem Winkel von 100° 10′ geneigt. Die Krystalle lassen sich in der Richtung der Seiten- und Endflächen, sowie der Abstumpfungsfläche der stumpfen Seitenkante spalten.

Die Farbe wechselt von Schwarz durch Braun und Grün ins Graue und Weiße, daher die verschiedenen Namen. Die schwarzen und braunen nennt man gemeine Augite, die dunkelgrünen Baikalithe, die lichtgrünen und weißen Diopside, die grauen kalkreichen Malakolith und Sahlit, die kleinkörnigen grünlichen und braunen Abänderungen Pyrgom und Fassaite, die körnigblättrigen derben Kokkolithe. Uralit hat man einen Augit vom Ural genannt, welcher die chemische Zusammensetzung der Hornblende und die Krystallform des Augits hat.

Die Bestandtheile sind kieselsaure Talkerde mit kieselsaurem Kalk, Mangan- und Eisenorydul.

Die Härte ist = 5,0—6,0; das spez. Gew. 3,15—3,50. Vor dem Löthrohr schmilzt er ziemlich leicht zu grünem oder schwarzem Glas. In Säuren ist er unlöslich. Sehr schöne durchsichtige Krystalle finden sich in Piemont (Fig. 15), am Baikalsee und im Zillerthal; die schwarzen, wovon Fig. 14 die Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten und der spitzen Randecken darstellt, kommen hauptsächlich in vulkanischen Gesteinen, z. B. im Fassathal, am Vesuv, in der Umgebung von Rom, am Kaiserstuhl u. s. w. vor. Sie machen einen wesentlichen Bestandtheil der Basalte und Dolerite, der meisten Laven und des Augitporphyrs oder Melaphyrs aus.

Die durchsichtigen Krystalle des Zillerthals werden zuweilen zu Ringsteinen geschliffen und für einige Gulden das Stück verkauft.

Fig. 16—18. **Hornblende. Amphibol, Pargasit, Karinthin, Strahlstein, strahliger Schörl, Grammatit, Tremolit, Asbest, Byssolith.**

Krystallisirt in schiefrhombischen Prismen von 124° 34′ und 55° 26′, daher die Säulen stärker geschoben erscheinen als beim Augit, wie Fig. 16, eine der gewöhnlichen Formen des s. g. Strahlsteins zeigt. Es finden sich auch Abstumpfungen der scharfen Seitenkanten und der spitzen Ecken, wie Fig. 17, welche die s. g. basaltische Hornblende aus Böhmen darstellt, und krystallinischfasrige, körnige und derbe Massen. Die lang- und feinfasrigen Abänderungen, wie Fig. 18, nennt man Asbest; wenn sie weiß, lang und zartfasrig sind, auch Bergflachs, Bergseide, Amianth; wenn sie verworrenfaserig und biegsam sind, dabei leicht und schwammig, Bergkork und Bergleder. Der kurz- und dickfaserige weiße, graue, röthliche heißt, wenn er sich scharf anfühlt und Seidenglanz zeigt, Tremolit.

Die Härte ist = 5,0—6,0, die Eigenschwere = 2,9—3,2. Die Bestandtheile sind kieselsaure Talkerde, kieselsaurer Kalk, Eisen- und Manganorydul, jedoch in andern Verhältnissen als beim Augit; zuweilen wird ein Theil der Kieselerde durch Thonerde ersetzt.

Vor dem Löthrohr schmilzt die Hornblende zu weißlichem oder schwarzgrünem Glas, in Phosphorsalz hinterlassen die Splitter ein Skelett von Kieselerde.

Die Hornblende bildet einen wesentlichen Bestandtheil des Syenits, Diorits, Aphanits, Grünsteins, Hornblendeschiefers und Hornblendegesteins, also hauptsächlich der plutonischen Gesteine, findet sich jedoch auch in Auswürflingen des Vesuvs und in manchen Laven, so namentlich der s. g. Breislackit, ein etwas kupferorydhaltiger nadelförmiger Asbest vom Vesuv und Aetna.

Da die Hornblende, besonders wenn sie in dünnen Blättern und Nadeln den Gesteinen beigemengt ist, eine gewisse Biegsamkeit zeigt und schwer zersprengbar ist, so ertheilt sie den betreffenden Gesteinen eine bedeutende Festigkeit, so daß sie zum Straßen- und Pflasterbau, theilweise auch zu monumentalen Bauten den meisten andern Gesteinen vorgezogen werden; dahin gehören namentlich die Diorite und Hornblendegesteine; die grünen Porphyre (Taf. VI Fig. 6), welche schon von Alters her zum Ausschmücken von Tempeln und Palästen gebraucht wurden, verdanken ihre grüne Farbe gleichfalls der Hornblende, ebenso die schwarzen (Taf. VI Fig. 7).

Der Asbest wird, wenn er sehr lang und feinfaserig ist, zu Verfertigung unverbrennlicher Handschuhe und Gewebe verwendet; diese unter dem Namen Bergseide oder Bergflachs be-

kannte Abänderung findet sich hauptsächlich im Serpentin- und Glimmerschiefergebirge der Schweizer- und Tyroler Alpen.

Fig. 19. **Hypersthen, Paulit.**

Die Grundform ist eine geraderhombische Säule von 98° 12′; es finden sich aber meist nur krystallinisch blättrige Massen, aus denen sich Stücke wie Fig. 19 spalten lassen. Die Farbe, zwischen grauschwarz und kupferroth, neigt auch ins Braune und Grüne.

Die Härte = 6,0, die Eisenschwere = 3,39—3,60.

Die Bestandtheile wie beim Augit, nur daß das Eisenoxydul in größerer Menge darin vorkommt. Sehr schwer und nur in den feinsten Splittern schmelzbar. Dieses Mineral unterscheidet sich von der Hornblende durch einen gewissen Metallglanz und nimmt auch beim Schleifen eine angenehme Politur an, so daß es zuweilen als Schmuckstein verwendet wird.

Fig. 20. **Holzasbest, Bergholz.**

Vom Ansehen des gemeinen Asbestes, doch mehr bräunlichgelb, splittrigem, halb vermodertem Holze ähnlich, dabei sehr leicht und weich; fühlt sich mager an und hängt an der feuchten Lippe. Härte = 1,5—2,0. Enthält die Bestandtheile des Asbestes, mit bedeutendem Wassergehalt (über 10%), und gibt daher, in der Glasröhre erhitzt, deutliche Wassertropfen. Findet sich bei Sterzing in Tyrol.

Der Chrysotil unterscheidet sich durch auffallenden Seidenglanz und Schwerschmelzbarkeit von dem Bergholz, ist aber ebenfalls ein wasserhaltiger Asbest. Er findet sich hauptsächlich im Serpentin eingewachsen in zartfaserigen Platten in Mähren und Schlesien.

Fig. 21—23. **Serpentin. Ophit, Steatit, Schlangenstein.**

Die Krystalle sind gerade rechtwinklige Säulen meist mit Abstumpfungen der Rand- und Seitenkanten verbunden, wie sie Fig. 21 darstellt, zuweilen auch mit Abstumpfung der Randecken, werden aber als Afterkrystalle von Olivin betrachtet, durch Umwandlung desselben entstanden. Häufiger finden sich derbe Massen, die zuweilen ganze Berge zusammensetzen, wie z. B. am Julier, in Sachsen und Schlesien. Die Farbe wechselt vom Gelben und Grünen ins Braune, Rothe und Schwarze, der Glanz ist meist gering, fettähnlich, der Bruch uneben, die Härte = 3, die Eigenschwere = 2,5—2,6. Man unterscheidet edle und gemeine Serpentine. Erstere sind stets etwas durchscheinend, von reinerer Farbe und ebenem Bruche, letztere undurchsichtig, dunkelgrün ins Rothe, Braune und Schwarze, oder verschiedentlich gefleckt, wie Fig. 22 zeigt. Die Bestandtheile sind kieselsaure Talkerde mit Talkerdehydrat. Durch Säuren wird er zersetzt.

Kalkhaltiger Serpentin, Ophicalcit oder Serpentinbreccie, Fig. 23 ist ein Gemenge von licht- und dunkelgrünem Serpentin und körnigem weißem Kalk, zuweilen mit etwas Talk verwachsen, das sich auf Corsika und in Oberitalien findet und zu allerlei Ornamenten, Vasen, Säulen, Tischplatten und dgl. verwendet wird, auch eine schöne Politur annimmt.

Die schönsten Serpentinkrystalle, wie sie Fig. 21 zeigt, finden sich bei Snarum in Norwegen, wo das gleiche Mineral auch in derben Massen von wachsgelber Farbe mit talkartigem Glimmer und Hydrotalkit vorkommt.

Der gemeine Serpentin wird, wo er in reinen, unzerklüfteten Massen vorkommt, zu Altarblättern, Vasen, Säulen und dgl., ferner zu allerlei kleinen Geräthschaften, Reibschalen, Leuchtern, Dosen, Briefbeschwerern, Schreibzeugen u. s. w. benützt; dergleichen Fabriken finden sich in Sachsen und Schlesien. Da er eine geringe Härte besitzt und nicht spröde ist, so läßt er sich leicht schneiden und drechseln, auch nimmt er eine ansehnliche Politur an.

Fig. 24. **Schillerstein, Eklogit oder Omphazit.**

Schillerspath oder Diallagon ist ein hornblendeartiges Mineral, das in grünen krystallinisch blättrigen Körnern mit schiefwinkligem Blätterbruch seltener für sich, meist mit Granat und etwas körnigem Quarz verwachsen vorkommt, wie es Fig. 24 darstellt. Dieses Gestein hat den Namen Eklogit oder Omphazit erhalten und findet sich hauptsächlich bei Hof und Gefrees im Fichtelgebirge, an der Saualpe in Kärnthen, auch in Norwegen und an andern Orten. Im Serpentin trifft man es am Harz, in Salzburg und in Toskana. Der reine Schillerspath ist splittrig im Bruch, glas- bis metallglänzend, durchscheinend, grün ins Braune und Schwärzliche, schwer schmelzbar, hat eine Härte von 3,5—4,0 und eine Eigenschwere von 2,65—2,70.

Verwandte hornblendeartige Mineralien sind Bronzit, Anthophyllit und Disterrit. Die Bestandtheile sind kieselsaure Talkerde mit kieselsaurem Eisenoxydul und Kalk.

III. Feldspathartige Mineralien.

Sie spielen eine große Rolle im Mineralreich, insofern sie nicht nur in den verschiedenartigsten Formen auftreten, sondern auch einen wesentlichen Bestandtheil der Erdrinde bilden und durch ihre Zersetzung unter dem Einfluß der Atmosphäre und des Wassers dem Boden eine nachhaltige Quelle von Kali- und Natronsalzen liefern, woraus die Pflanzenwelt die für ihr Gedeihen so nöthigen Laugensalze schöpft. Ferner entstehen zugleich Thone und Mergelablagerungen, welche mit Sand und dgl. untermengt einen günstigen Boden für das Fortkommen der meisten Gewächse bilden. Alle Feldspathe sind Verbindungen von kieselsaurer Thonerde und kieselsauren Alkalien, von krystallinischem Gefüge mit schiefwinkligem Blätterbruch. Die Härte ist = 6, sie geben daher am Stahl schwache Funken und lassen sich mit dem Messer kaum ritzen. Dabei sind sie wenig spröde und verleihen den Gesteinen, deren Hauptbestandtheil sie ausmachen, eine gewisse Festigkeit und Dauer. Sie sind wasserleer, nehmen aber in dem Verhältniß, als sie zersetzt werden und den Glanz oder frischen Bruch einbüßen, Wasser auf, während zugleich die alkalischen Bestandtheile abnehmen; es entsteht basisch kieselsaures Kali, Natron u. s. w.

und kieselsaures Thonerdehydrat (Thon). Vor dem Löthrohr schmelzen feine Splitter zu einer durchsichtigen gewöhnlich farblosen Kugel, welche mit Kobaltlösung befeuchtet und aufs Neue erhitzt, eine schöne blaue Farbe annimmt. In der Platinzange der blauen Farbe des Löthrohrs ausgesetzt, zeigen die Kalifeldspathe eine violette, die Natronfeldspathe eine gelbe, die Lithionfeldspathe eine purpurrothe, die Kalkfeldspathe eine mennigrothe Färbung der Flamme. Bei den gemischten Feldspathen überwiegt in der Regel die gelbe Farbe des Natrons. Die Eigenschwere fällt zwischen 2,50 und 2,76. Die Farbe ist bei allen zufällig, insofern sie im reinen Zustand farblos sind; es gibt aber auch rothe, grüne und schwärzlichgraue Feldspathe.

Tafel VI.

Fig. 1—3. **Kalifeldspath. Gemeiner, prismatischer Feldspath, Orthoklas, Petrilit.**

Die Grundform ist eine schief rhombische Säule von 118° 48′, wie sie Fig. 1 darstellt; die Krystalle lassen sich spalten in der Richtung der Endfläche und der Abstumpfungsfläche der scharfen Seitenkanten, weniger deutlich in der Richtung der Seitenflächen.

Es finden sich häufig Abstumpfungen der stumpfen Ecken, einfache und doppelte Abstumpfung der Seitenkanten, auch Zwillinge, Vierlinge wie Fig. 4 u. s. w., am häufigsten derbe Massen oder blättrige Körner. Die Härte = 6,0, die Eigenschwere = 2,50—2,62. Durchsichtig, durchscheinend — undurchsichtig, zuweilen schillernd und in Regenbogenfarben spielend. Der Glanz äußerlich glasartig, innerlich im Bruch perlmutterartig. Die farblosen durchsichtigen Krystalle, wie sie z. B. im Zillerthal und am Gotthardt vorkommen, nennt man Adular; sie zeigen geschliffen zuweilen einen eigenthümlichen Lichtschein und heißen dann Mondsteine, opalisirende Feldspathe, und wenn sie röthliche glänzende Punkte enthalten, auch Sonnensteine. Der glasartige, gleichfalls durchsichtige, rissig gestreifte Feldspath, wie er hauptsächlich in den Trachyten des Siebengebirgs, am Kaiserstuhl, Aetna u. s. w. vorkommt, heißt Sanidin, dagegen derjenige vom Laacher See und von der Somma, worin das Natronsilikat überwiegt, Ryakolith oder Eisspath. Der trübe, apfelgrün gefärbte (Fig. 2) von Labrador und vom Ural heißt Amazonenstein, wenn er grau, trübweiß oder röthlich ist, gemeiner Feldspath. Erscheint letzterer in derben Massen von dichtem Gefüge, so nennt man ihn Feldstein oder dichten Feldspath; wenn er krystallinisch körnig ist, Weißstein oder Granulit.

Die chemischen Bestandtheile sind neutrale kieselsaure Thonerde und neutrales kieselsaures Kali, welches theilweise durch Natron- und Kalksilikat ersetzt wird. So enthält z. B. der Adular vom Gotthardt nach Abich 17,97 Thonerde, 13,99 Kali, 1,01 Natron, 1,34 Kalk und 65,69 Kieselerde nach der Formel $\dot{K}\,\dddot{Si} + \ddot{Al}\,\dddot{Si}^3$.

Vor dem Löthrohr schmilzt er in Splittern zu einer etwas blasigen glasartigen Perle und färbt die blaue Flamme deutlich violett. In Säuren ist er unlöslich. Matte und trübe Feldspathe enthalten oft 1—8% Wasser.

Die Feldspathe finden sich hauptsächlich im Urgebirge und machen einen wesentlichen Bestandtheil des Granits, Gneußes, Syenits, Diorits und der meisten Porphyre (Fig. 6—8) aus; in den Graniten (Fig. 16 u. 17) erscheinen sie hauptsächlich in graulichweißen und rothen Körnern von verschiedener Größe und Gestalt, doch sind sie an dem eigenthümlichen krystallinischen Bruch, der Härte und Schmelzbarkeit leicht von dem fettglänzenden Quarz und dem feinblättrigen meist metallglänzenden Glimmer zu unterscheiden. Schöne Krystalle finden sich hauptsächlich in Klüften der angeführten Primitivgesteine, zuweilen jedoch auch eingewachsen in dem Granit, z. B. bei Baveno, am Fichtelgebirge, am Schwarzwald (Umgebung des Feldbergs), in Böhmen u. s. w. Ebenso in manchen Porphyren, z. B. im südlichen Tyrol, am Fuß des Feldbergs gegen dem Wiesenthal, in Schweden und Griechenland. Der glasige Feldspath findet sich in sehr schönen Krystallen in einigen Trachyten am Drachenfels im Siebengebirge oberhalb Bonn.

Der Kalifeldspath dient hauptsächlich als Zusatz zur Porzellanmasse und verschiedenen Glasuren, und liefert durch Verwitterung die reinste Porzellanerde (Kaolin), so z. B. bei Aue unfern Schneeberg in Sachsen, bei Limoges in Frankreich und a. a. O. Dieselbe stellt eine feine zerreibliche erdige Substanz dar, die sich etwas fettig anfühlt, mit Wasser eine knetbare Masse darstellt und in der Weißglühhitze eine unvollkommene Schmelzung erleidet, wodurch sie erhärtet und Funken am Stahl gibt. Der Amazonenspath wird zu Dosen und andern kleinen Geräthschaften, der Adular zuweilen zu Schmucksteinen geschliffen.

Fig. 5. **Natronfeldspath. Albit, Periklin, Tetartin.**

Die Grundform ist eine schiefe rhomboidische Säule von 120° 18′; spaltbar in der Richtung der Endfläche, weniger deutlich in derjenigen der Seitenflächen. Es kommen Abstumpfungen der spitzen Ecken, so namentlich beim Periklin, der Rand- und Seitenkanten, je für sich oder mit andern vor und namentlich sehr häufig Zwillinge, die sich auch im Bruch noch erkennen lassen. Das spec. Gewicht des Periklins ist stets etwas unter 2,60, des Albits 2,61—2,62. Dieser ist immer mehr oder weniger durchsichtig, jener dagegen milchartig trübe. In Beziehung auf Farbe und Glanz gilt alles beim Kalifeldspath gesagte.

Die Bestandtheile sind neutrales kieselsaures Natron und neutrale kieselsaure Thonerde zu gleichen Aequivalenten verbunden ($\dot{Na}\,\dddot{Si} + \ddot{Al}\,\dddot{Si}^3$), so jedoch, daß zuweilen etwas Kalk oder Kali für das Natron hinzutritt. Dieß ist namenlich der Fall bei den glasigen Albiten mancher Trachyte und Dioritporphyre, wie z. B. dem sog. Andesin aus den Cordilleren. Durch Säuren wird er nicht zersetzt. Vor dem Löthrohr schmilzt er etwas leichter als Kalifeldspath (4,0—4,5) und färbt die Flamme deutlich gelb; enthält er etwas Kalk, so nimmt die

Flamme eine röthliche Färbung an, übrigens liefern die Splitter ebenfalls eine etwas blasige wasserhelle Perle.

Der Oligoklas, Natronspodumen, von 2,64—2,68 Eigenschwere, ist auch schiefrhomboidisch, von ausgezeichnetem Blätterbruch und gehört in die Reihe der kalk- und kalihaltigen Natronfeldspathe. Er findet sich gelbgrün bei Bodenmais, im südlichen Norwegen und bei Stockholm.

Die Natronfeldspathe bilden zuweilen ebenfalls einen Bestandtheil mancher Granite, Porphyre, Syenite und Trachyte, auch mancher älteren Laven und Klingsteine.

Fig. 6—8. Porphyre.

So nennt man diejenigen eruptiven Gesteine, welche in einer gleichartigen Grundmasse krystallinische Körner von Feldspath, Quarz u. dgl. einschließen, und hauptsächlich als Spaltenausfüllungen, Einlagerungen oder Durchbrüche im Urgebirge oder älteren Flötzgebirge auftreten.

Feldspathporphyre heißen diejenigen, deren Grundmasse ein dichter Feldspath, Feldstein, bildet. Da dieselbe meist gefärbt ist, so unterscheidet man weiter grüne (Fig. 6), schwarze oder braune (Fig. 7) und rothe (Fig. 8) Porphyre. Letztere sind die häufigsten und finden sich von ausgezeichneter Schönheit in Oberegypten, wie Fig. 8 zeigt; diese wurden schon von den alten Egyptern häufig zu Denksäulen und monumentalen Bauten überhaupt, selbst zu Statuen und Sarkophagen verwendet, und dienen noch heutzutage zu ähnlichen Zwecken. Besonders große Anbrüche finden sich im südlichen Tyrol, aber auch am Schwarzwald, Erzgebirge, in den Vogesen und im Kaukasus ist der rothe Porphyr sehr verbreitet. Derselbe liefert ferner ein ausgezeichnetes Material für den Straßen- und Pflasterbau. Der grüne Porphyr erscheint hauptsächlich in Gängen des Uebergangsgebirgs, so z. B. in Norwegen, und ist durch grüne Hornblende gefärbt, geht auch häufig durch Abnahme der Feldspathkörner in gewöhnlichen Diorit und Grünstein, und wenn er das körnige Gefüge einbüßt, in Aphanit über. Der schönste, antike grüne Porphyr (Fig. 6) stammt aus Griechenland und nimmt eine treffliche Politur an, dient auch häufig zu Kunstarbeiten, zum Ausschmücken von Tempeln und Palästen. Der braune und schwarze Porphyr (Fig. 7), dessen Farbe von schwarzer Hornblende herrührt, findet sich am schönsten bei Elfdalen in Schweden, wo er auf ähnliche Weise verarbeitet wird.

Fig. 9. u. 10. Labradorfeldspath, Kalkfeldspath, Labradorit.

Krystallisirt ebenfalls in schief rhomboidischen Säulen von 94° und 86°, läßt sich auch in den Richtungen der Grundflächen spalten; die Spaltstücke zeigen auf zwei Seiten auffallende Parallelstreifen und spielen in einer andern Richtung vom Grauen ins Grüne, Gelbe und Rothe, wie dieß Fig. 9 und 10 zeigen. Diese Spaltflächen sind auffallend uneben, splittrig, fettglänzend. Die Härte ist = 6,0, die Eigenschwere 2,68—2,76; es sind demnach die Kalkfeldspathe die schwersten unter allen. Die Bestandtheile des ächten Labradorfeldspaths von der Küste von Labrador sind: kieselsaurer Kalk mit kieselsaurem Natron auf 2 Aequiv. drittelkieselsaure Thonerde. $Ca^3 (Na^3) \ddot{Si}^2 + 4 \ddot{Al} \ddot{Si}$. Auch wird er von concentrirten Säuren zersetzt, wobei sich Kieselerde ausscheidet. Vor dem Löthrohr schmilzt er wie Kalifeldspath, färbt jedoch die Flamme, besonders wenn die Probe in Oel oder Talg eingetaucht wird, auffallend gelbroth. Der schönste mit Regenbogenfarben spielende Feldspath, wie die beiden abgebildeten Exemplare, kommt von der St. Paulsinsel und von dem Festland von Labrador in großen, theilweise abgerundeten Stücken. Er findet sich aber auch in Finnland und im Syenit von Sachsen, in manchen Doleriten, im Gabbro und Hypersthenfels, doch ohne Farbenspiel. Er dient geschliffen zu Dosen, Ringsteinen, Brochen u. s. w.

Der Anorthit, Feldspath vom Vesuv, krystallisirt in ähnlichen, jedoch stärker geschobenen schief rhomboidischen Prismen von 110° 57′ und 69° 3′ und zeigt gewöhnlich auffallenden Glasglanz. Er enthält außer Kalk- auch etwas Talkerde- und Kali-Silikat, wird aber durch Säuren ebenfalls zersetzt. Er findet sich hauptsächlich in den Auswürflingen des Vesuvs und der Somma.

Der Petalit ist ein klinorhomboidischer, der Triphan oder gemeine Spodumen ein klinorhombischer Lithionfeldspath, welche vor dem Löthrohr deutlich die purpurrothe Farbe des Lithions zeigen und etwas leichter schmelzen als die übrigen Feldspathe. Ersterer ist farblos, glasglänzend, letzterer grünlich, durchscheinend. Dieser findet sich bei Sterzing in Tyrol, bei Dublin in Irland u. a. a. O.

IV. Glimmerartige Mineralien.

Sie zeichnen sich durch geringe Härte (1,0—2,5), auffallenden Blätterbruch in einer Richtung und perlmutterartigen Metallglanz aus. Die Blättchen spiegeln stark, sind biegsam, zuweilen elastisch und schwer zerbrechlich, daher ertheilen sie den Gesteinen eine gewisse Festigkeit und Zähigkeit und eine Neigung zum Schiefergefüge, wie denn die meisten auch eigenthümliche Schiefergesteine bilden, als: Gneuß, Glimmerschiefer, Talk- und Chloritschiefer. Alle sind mehr oder weniger leicht schmelzbar vor dem Löthrohr, auch stimmen sie in Beziehung auf ihre Bestandtheile in sofern mit den feldspathartigen Mineralien überein, als sie Verbindungen von Thonerdesilikat mit den Silikaten einatomiger Basen, Kali, Natron, Lithion, Talkerde, Eisenoxydul u. s. w. darstellen. Die Farbe verdanken sie in der Regel Eisen- und Manganoxyd- oder oxydulsilikat.

Fig. 11. Pennin. Talkartiger, rhomboedrischer Glimmer.

Krystallisirt in spitzen Rhomboedern, zuweilen mit Abstumpfung der Scheitel, wie Fig. 11 zeigt; in der Richtung dieser Endfläche lassen sich die Krystalle in die feinsten, biegsamen Blätter spalten; es finden sich aber auch blättrige Massen. Die Farbe ist grün oder gelblich-braun, ins Schwarze geneigt; feine Blätter sind durchscheinend. Die Härte ist größer als bei Chlorit und Talk, genau wie beim Glimmer (= 2,5), die

Eigenschwere 2,62—2,64. Die Bestandtheile sind kieselsaure Thonerde mit kieselsaurer Talkerde und Eisenoxydul und 12,58 Wasser, nach der Formel $\left.\begin{matrix}\dot{Mg}^3\\ \dot{Fe}^3\end{matrix}\right\} \dddot{Si}^2 + \ddot{Al}\,\dddot{Si}^2 + 7\,\dot{Mg}\,\dot{H}$. Es ist demnach ein wasserhaltiger Talkerdeglimmer, der in der Glasröhre erhitzt Wasser liefert, übrigens vor dem Löthrohr, ohne die Flamme zu färben, zu einer schwärzlichen Kugel schmilzt. Er findet sich ausgezeichnet in den Umgebungen des Wallis, bei Zermatt, am Zinnelgletscher und an mehreren Orten in Tyrol.

Fig. 12 u. 13. Gemeiner Glimmer. Lithion- u. Kaliglimmer, zweiariger Glimmer, russisches Glas, Katzensilber, Katzengold, Muskowit, Mica.

Die Grundform soll eine schief rhombische Säule von 60° und 120° sein, die Blätterdurchgänge sind nur den Endflächen parallel; es finden sich aber häufig sechsseitige Tafeln, wie Fig. 13, mit gleichen Winkeln von 120°, so z. B. am Vesuv, in vielen Graniten u. s. w. Die Blätter zeigen bei auffallendem Licht starken Perlmutter—Metallglanz, bei durchfallendem Licht Glasglanz, sind biegsam und sehr elastisch, wie bei keinem anderen Mineral. Auch zeigen sie keine Spur von weiteren Blätterdurchgängen. Anders ist es, wo das Mineral in blättrigen Massen einbricht, wie Fig. 12 zeigt, wo sich eine Absonderung in schief rhombische Tafeln nicht verkennen läßt. Die Härte ist = 2,0 — 2,5, so daß man das Mineral mit dem Fingernagel noch ritzen kann; hiedurch unterscheidet sich der Glimmer wesentlich von Talk und Chlorit, auch fühlt er sich nie fettig an. Vor dem Löthrohr schmilzt er nur an den Kanten zu mehr oder weniger gefärbtem Glase und färbt die blaue Flamme schwach violett.

Die Lithionglimmer, wohin der silberweiße von Schlackenwald und Zinnwald, sowie die rothen und grünen Lepidolithe aus Mähren gehören, stimmen in der Krystallform mit dem gemeinen Glimmer überein, unterscheiden sich aber durch Leichtschmelzbarkeit, wobei sie sich aufblähen und die Flamme purpurroth färben. Sie enthalten stets etwas Fluor und erleiden daher beim Glühen auch einen wesentlichen Verlust.

Die Bestandtheile sind im Allgemeinen kieselsaure Thonerde und Eisenoxyd, mit kieselsaurem Kali oder Lithion: $\dot{K}\,\dddot{Si} + 4\,\ddot{Al}\,(\ddot{Fe})\,\dddot{Si}$, wozu bisweilen etwas Wasser, beim Lepidolith Fluorlithium kommt. Durch Säuren wird der Glimmer nicht zersetzt. An der Luft blättert er allmählig ab und durch Wasser wird er zuletzt matt und zerreiblich.

Der Glimmer bildet einen wesentlichen Bestandtheil des Granites, Gneußes, Glimmerschiefers und mancher Porphyre, findet sich auch in Auswürflingen der Vulkane und manchen älteren Laven. In manchen Graniten kommt er in zoll- bis fußgroßen Tafeln vor, so z. B. bei Aschaffenburg, im südlichen Norwegen, am Ural u. s. w.; sonst ist er meist in kleineren, metallglänzenden Blättern eingesprengt, zuweilen strahlig oder kuglig gehäuft, blumiger Glimmer, Kugelglimmer. Die Farbe ist entweder silberweiß, tombakbraun oder schwarz, seltener hellgelb oder rosenroth, wornach er dann auch gewöhnlich benannt wird. Das spec. Gewicht wechselt von 2,7 — 3,0, je nach dem Gehalt von Eisen- und Manganoxyd, welche sich leicht vor dem Löthrohr mit Borax und Soda nachweisen lassen. Der rosenrothe Lepidolith findet sich ausgezeichnet bei Rozna in Mähren, wo er in derben krystallinisch-blättrigen Massen vorkommt; eben daselbst findet sich auch der grüne.

Der einarige Glimmer (vulkanische oder Magnesiaglimmer) hat ein Rautensechsflach zur Grundform und heißt daher auch rhomboedrischer oder hexagonaler Glimmer. Er kommt gewöhnlich in sechsseitigen Tafeln vor, ist weniger leicht spaltbar, etwas spröder und mehr glasglänzend als der vorige, auch zeigt er im polarisirten Licht einen einfachen Farbenring, während der andere zwei Ringe zeigt. Die ausgezeichnetsten Krystalle finden sich am Vesuv, theils von grüner, theils von schwarzer Farbe; in blättrigen Massen kommt er in Grönland, Labrador, Sibirien, auch bei Bodenmais in Baiern und an mehreren Orten in Nordamerika vor. Die chemischen Bestandtheile weichen insofern ab, als die Talkerde neben dem Eisenoxyd die Hauptrolle unter den basischen Bestandtheilen spielt.

In dem grünen Glimmer vom Zillerthal, welchen man Fuchsit genannt hat, tritt zu dem Eisenoxyd- und Talkerdesilikat auch noch ein bedeutender Chromoxydgehalt.

Die Anwendung des Glimmers beschränkt sich auf optische Versuche und zu Fensterscheiben. Wegen seiner Spaltbarkeit und Durchsichtigkeit dient er auch zum Aufkleben anatomisch-physiologischer Präparate aus dem Pflanzen- und Thierreich für mikroskopische Untersuchungen.

Fig. 14. Chlorit, Ripidolith.

Krystallisirt in geradrhombischen Säulen von 120° oder in sechsseitigen Prismen und Pyramiden. Zeigt ein deutliches Blättergefüge in der Richtung der Endfläche, geringe Härte (1,0—1,5) und eine Eigenschwere von 2,65—2,8, fühlt sich etwas fettig an, ist biegsam, aber nicht elastisch und nähert sich dem Aussehen nach bald dem Glimmer, bald dem Talk. Am häufigsten finden sich schuppig-blättrige Massen von lauch- bis schwarzgrüner Farbe, wie dieß z. B. der in den Alpen, namentlich im Zillerthal und in Piemont so häufig vorkommende Chloritschiefer beweist. Die unter dem Namen Ripidolith von Kobell beschriebene Abänderung, welche sich hauptsächlich in Dauphinée und in Piemont findet, krystallisirt in niederen sechsseitigen Doppelpyramiden, (Fig. 14), welche zuweilen durchsichtig und doppelfarbig, grün und gelb oder hyacinthroth erscheinen; zuweilen auch in gekrümmten Blätteranhäufungen wie der Talk, ähnlich Fig. 15.

Fig. 15. Talk, prismatischer Talkglimmer.

Krystallisirt ebenfalls rhomboedrisch, zuweilen in kleinen sechsseitigen Tafeln, die blättrig gehäuft und optisch zweiarig sind. Fühlt sich weich und stark fettig an, wie kein anderes Mineral, läßt sich in dünne Blätter zerreißen, welche sehr biegsam sind und sich leicht mit dem Nagel ritzen lassen. Er kommt zuweilen in wurmartig gekrümmten blättrigen Anhäufungen vor, welche sechsseitige Säulen darstellen, wie Fig. 15 zeigt. Aeußerlich läßt er sich von dem Chlorit nur schwer unterscheiden, desto leichter aber vor dem Löthrohr; denn da er keine Thonerde enthält, sondern nur aus Talkerdesilicat und Wasser besteht, so gibt er, wenn er in feinen Blättern angeschmolzen, mit einem Tropfen Kobaltlösung befeuchtet und erhitzt wird, keine blaue, sondern eine rosenrothe Probe. Uebrigens kommt er zuweilen in sehr derben Massen, fast dicht, in faserig-blättrigen und in schuppig erdigen Formen vor, auch bildet er namentlich in den Alpen das unter dem Namen Talkschiefer oder

Topfstein, auch Backofenstein bekannte Gestein. Formel $\dot{M}g^6$ $\dddot{S}i^6 + 2 \dot{H}$.

Der Pyrophyllit oder strahlige Talk, welcher nach Aussehen, Biegsamkeit und geringer Härte, Perlmutterglanz ꝛc. die größte Aehnlichkeit mit dem Talk hat, enthält dagegen eine beträchtliche Menge Thonerde bei geringem Talkerdegehalt. Er findet sich bei Beresowsk in Sibirien und Salme-Château in Belgien.

Der schuppige Talk dient ähnlich wie Graphit zum Schlüpfrigmachen von Maschinentheilen, um die Reibung zu vermindern; ferner zum Poliren von Alabaster und lakirtem Leder, und wenn er vollkommen weiß ist auch als weiße Schminke.

Fig. 16 u. 17. Granit.

Ehe wir die Reihe der feldspath- und glimmerartigen Mineralien beschließen, wollen wir noch einen Blick auf die im Urgebirge so verbreiteten Granite werfen, um so mehr, als sie so häufig die Fundstätte anderer krystallisirter bereits näher beschriebener Mineralien wie auch der noch folgenden Erze sind. Der Granit ist ein krystallinisch körniges Gemenge von Feldspath, Quarz und Glimmer, worin diese Bestandtheile ohne bestimmte Ordnung kreuz und quer mit einander verwachsen liegen, so jedoch, daß selten eines äußere Krystallflächen zeigt. Desto leichter lassen sich die einzelnen Bestandtheile an dem eigenthümlichen Gefüge und Glanz, der Farbe und Härte erkennen: der Feldspath, in der Regel der Hauptbestandtheil, an dem ebenen krystallinisch-treppenartigen Bruch, mit dem Stahlmesser schwer zu ritzen, am Stahl schwache Funken gebend, bald von graulich weißer, bald von röthlicher, (wie in Fig. 16) bald von braunrother Farbe, wie in Fig. 17; der Quarz, meist nur in kleinen unregelmäßigen Körnern eingesprengt, fettglänzend und uneben im Bruch, mit dem Stahlmesser nicht ritzbar, am Stahl starke Funken gebend, vor dem Löthrohr völlig unschmelzbar; der Glimmer, bald silberweiß, bald schwarz (Fig. 16, 17), an dem auffallenden Blättergefüge, dem starken Metall- oder Perlmutterglanz, der geringen Härte und der auffallenden Elasticität der Blätter. Der Granit ist schwer zersprengbar, sehr fest und hart, und findet sich vom kleinsten Korn bis mittel- und grobkörnig, so daß namentlich Glimmer und Feldspath zuweilen die Größe mehrerer Quadratzolle erreichen, wie z. B. der in Fig. 12 abgebildete silberweiße Glimmer von Modum in Norwegen ebenfalls aus dem Granit stammt. Der Granit gehört zu den verbreitetsten Felsarten des Urgebirgs und steigt mitunter zu den höchsten Bergen empor; er bildet breitschulterige Bergformen, erscheint jedoch zuweilen auch in Gängen, die Schiefergesteine verschiedentlich durchbrechend oder aus dem älteren Flötzgebirge hervortretend, so namentlich in manchen Thälern, wie dieß die Geognosie weiter auseinander setzt.

Er dient wegen seiner Dauer und Schönheit von Alters her hauptsächlich zu monumentalen Bauten, namentlich zu monolithischen Obelisken, Sarkophagen, Vasen und dgl. Der Granit von Baveno, Fig. 16, wird sogar zu Dosen und kleinen Kunstarbeiten verwendet und nimmt eine vortreffliche Politur an. Der rothe Granit von Oberegypten (Fig. 17) wurde schon von den alten Egyptern bei dem Bau ihrer Tempel, Hypogäen und Pyramiden angewendet und namentlich zu ihren Grabmälern vielfach, zu Sarkophagen und selbst zu Statuen verarbeitet.

V. Zeolithische Mineralien.

Sie schließen sich durch ihre Bestandtheile im Wesentlichen den Feldspathen an, insofern sie in der Regel krystallinisch oder krystallisirt auftreten und Verbindungen der Kieselsäure mit Thonerde und den Alkalien darstellen, unterscheiden sich aber, wenn man den Leuzit ausnimmt, durch ihren beträchtlichen Wassergehalt und durch Leichtschmelzbarkeit, sowie dadurch, daß sie durch Säuren zersetzt werden. In der Regel sind sie farblos oder, wie jene, nur zufällig gefärbt, und erscheinen hauptsächlich in vulkanischen Gesteinen, theils in Spalten oder Blasenräumen, theils eingemengt oder den größten Theil ihrer Grundmasse bildend, so daß sie bei der Verwitterung der betreffenden Gesteine eine ähnliche Wirkung auf die Pflanzenwelt üben wie die Feldspathe. Indeß spielen unter den alkalischen Bestandtheilen die Natron- und Kalkverbindungen die Hauptrolle und nur in dem Leuzit tritt das Kali als erheblicher Bestandtheil auf.

Tafel VII.

Fig. 1. Leuzit. Weißer Granat, trapezoidaler Kuphonspath, Amphigène.

Er krystallisirt fast immer in Deltoidvierundzwanzigflächnern, welcher Körper eben deshalb Leuzitoeder genannt wird, man will jedoch auch Würfel mit abgestumpften Ecken beobachtet haben, daher einige auch den Würfel als Grundform annehmen; häufiger sind rundliche und unregelmäßige Körner. Die Krystallflächen erscheinen in der Regel matt oder wenig glänzend, zuweilen rauh, von grauer, gelblicher und röthlicher Farbe. Der Bruch ist meist unregelmäßig, glasartig, glänzend und krummschalig, als ob das Mineral eine Glühung oder Schmelzung erlitten hätte; auch sind die Flächen selten im Gleichgewicht, zuweilen sind mehrere Krystalle drusig oder zwillingsartig verwachsen. Die Härte ist 6,0—6,5, so daß er Funken am Stahl gibt, wobei er jedoch meist zerspringt, was auf eine glasartige Sprödigkeit hindeutet. Durch erhitzte Salzsäure wird er zersetzt und es scheidet sich Kieselerde aus.

Das Pulver reagirt alkalisch und färbt den Veilchensaft grün, wodurch er sich von allen andern ähnlichen Mineralien, namentlich auch den Feldspathen, leicht unterscheidet. Die Bestandtheile sind ²/₃ kieselsaures Kali mit 3 Aequiv. kieselsaurer Thonerde, $\dot{K}^3 \ddot{Si}^2 + 3 \dddot{Al} \ddot{Si}^2$. Unschmelzbar vor dem Löthrohr, aber deutlich die blaue Flamme violett färbend. Er macht einen wesentlichen Bestandtheil der älteren Lava von der Somma und dem Vesuv, am Laacher See und in der Umgebung von Rom aus.

Fig. 2 u. 3. **Zeolith, Mesotyp, Natrolith.**

Er krystallisirt in gerade rhombischen Säulen von 91° 20′ und 88° 40′, Grundform; so jedoch, daß meist die Randkanten abgestumpft sind und die Verbindung mit dem rhombischen Oktaeder darstellen, Fig. 3; häufiger in büschelförmigen Nadeln, welche durchsichtig und farblos sind. Die Härte = 5,0—5,5, die Eigenschwere = 2,2—2,25. Der Natrolith oder Natronzeolith, Höganit, (Fig. 2), erscheint in halbkugligen nierenartigen Anhäufungen von concentrisch-strahligem Gefüge, von gelber, röthlicher, brauner und weißer Farbe, so daß er im Querbruch oder angeschliffen zierliche sonnenartige Zeichnungen darstellt; zuweilen auch in krystallinischen Anhäufungen, weiß, rosenroth, fleischroth oder braun, perlmutter- oder seidenglänzend. Die Bestandtheile sind kieselsaures Natron und kieselsaure Thonerde mit 2 Aequiv. Wasser, $\dot{Na} \ddot{Si} + \dddot{Al} \ddot{Si} + 2 \dot{H}$, der gelb und roth gefärbte enthält stets etwas Eisenoxyd. Feine Nadeln schmelzen schon in der Lichtflamme zu kleinen Kügelchen, noch leichter vor dem Löthrohr zu blasiger Perle und geben das Wasser ab, worauf sie schwieriger zu weißem Glase schmelzen. Uebrigens färben sie die Flamme satt gelb und hinterlassen mit Phosphorsalz ein Kieselskelett. Der Kalkzeolith oder Skolezit, welcher auf den Faröern und auf Island vorkommt, enthält statt dem Natronsilikat kieselsauren Kalk und röthet die Flamme. Es gibt aber auch eben daselbst Kalknatronzeolithe, die man Mesolith genannt hat. Die schönsten Natrolithe finden sich in Krystallen in der Auvergne und in Böhmen, in strahligen Bündeln auf Island und den Faröern, der strahlige Natrolith in Spalten des Klingsteins am Hohentwiel, Mägdeberg und Hohenkrähen im Högau; letzterer wurde schon angeschliffen als Marmor verwendet. Ueberhaupt macht der Natrolith einen wesentlichen Bestandtheil der meisten Klingsteine aus.

Fig. 4. **Heulandit. Euzeolith, hemiprismatischer Kuphonspath, schiefrhombischer Blätterzeolith.**

Die Grundform ist eine schief rechtwinklige Säule und es kommen theils gerade rhomboidische, theils schief rhombische Prismen vor, mit verschiedenen Abstumpfungen der Kanten und Ecken, wie z. B. Fig. 4, wo an dem klinorhombischen Prisma die scharfen Randkanten und die scharfen Seitenkanten abgestumpft sind. Die Krystalle lassen sich leicht in der Richtung der rhomboidischen Flächen spalten und zeigen ein auffallendes Blättergefüge, sind durchsichtig bis durchscheinend, glas—perlmutterglänzend, in der Regel farblos, zuweilen aber grünlich, röthlich bis ziegelroth, spröde, mäßig hart (3,5—4), von 2,2—2,3 Eigenschwere, durch Säuren zersetzbar. Die Bestandtheile sind kieselsaurer Kalk mit kieselsaurer Thonerde und Wasser. Formel: $\dot{Ca} \ddot{Si} + 4 \dddot{Al} \ddot{Si}^3 + 18 \dot{H}$. Schmilzt vor dem Löthrohr unter Aufschäumen zu weißem Schmelz und färbt die Flamme gelbroth. Im Kolben gibt er viel Wasser aus. Dieses Mineral wird häufig mit dem Stilbit verwechselt, denn es an Aussehen, Härte, Glanz und durch seine chemischen Bestandtheile wie das Verhalten vor dem Löthrohr ähnlich ist; es unterscheidet sich aber leicht durch die Krystallform, indem der Stilbit dem gerade rhombischen System angehört. Es kommt hauptsächlich in Mandelsteinen und Dioriten vor, so z. B. im Fassathal (hier ziegelroth), in Böhmen, auf den Faröern, auf Island; aber auch in Gneuß und Glimmerschiefer, wie z. B. in den vereinigten Staaten, bei Kongsberg in Norwegen, und im Thonschiefer bei Andreasberg.

Fig. 5. **Stilbit. Blätterzeolith, Desmin.**

Die Grundform ist eine gerade rechtwinklige Säule und findet sich gewöhnlich mit Abstumpfung der Randecken, wie Fig. 5, zu keilförmigen Büscheln gehäuft, und strahlig—blättrig, in Zwillingen u. s. w. Die Krystalle sind an den Seiten gestreift, lassen sich in einer Richtung spalten, haben 3,5—4 Härte und 2,15—2,20 Eigenschwere. Verhalten sich gegen Säuren und vor dem Löthrohr wie Heulandit und sind in der Regel farblos, ins Graue und Braunrothe. Die Bestandtheile ebenfalls kieselsaurer Kalk mit kieselsaurer Thonerde und Wasser, nach der Formel $\dot{Ca} \ddot{Si} + \dddot{Al} \ddot{Si}^3 + 6 \dot{H}$. Das Vorkommen ähnlich wie bei dem vorigen Mineral, besonders schön auf den Faröern und auf Island, auch in Schottland, Irland, am Harz, am Gotthard u. s. w.

Weitere klinorhombische Kalkzeolithe sind: der Laumonit = $\dot{Ca}^3 \ddot{Si}^2 + 4 \dddot{Al} \ddot{Si}^2 + 18 \dot{H}$; der Leonhardit = $3 \dot{Ca} \ddot{Si}^2 + 4 \dddot{Al} \ddot{Si}^2 + 15 \dot{H}$.

Gerade rhombisch ist der Epistilbit = $\dot{Ca} (\dot{Na}) \ddot{Si} + 3 \dddot{Al} \ddot{Si}^3 + 5 \dot{H}$, desgleichen der Thomsonit = $(\dot{Ca}, \dot{Na}, \dot{K})^3 \ddot{Si} + 3 \dddot{Al} \ddot{Si} + 7 \dot{H}$, der Prehnit = $\dot{Ca}^2 \ddot{Si} + \dddot{Al} \ddot{Si} + \dot{H}$, der Phillipsit = $\left.\begin{matrix}\dot{Ca}^3\\ \dot{K}^3\end{matrix}\right\} \ddot{Si}^2 + 4 \dddot{Al} \ddot{Si}^2 + 18 \dot{H}$.

Der Schabasit krystallisirt in Rhomboedern, ähnlich wie Fig. 9 und 10, häufig in Zwillingen, von 4,0—4,5 Härte und 2,0—2,17 spec. Gew. Die Bestandtheile sind $(\dot{Ca}, \dot{Na}, \dot{K}) \ddot{Si}^2 + 3 \dddot{Al} \ddot{Si}^2 + 18 \dot{H}$. Er kommt ausgezeichnet bei Steinau in Kurhessen, am Kaiserstuhl, bei Aussig in Böhmen, bei Oberstein, auf den Faröern und in Schottland vor.

Der Kreuzstein oder Harmotom ist ein Baryt- und Kalizeolith, der in gerade rectangulären Säulen, häufig in Vierlingen übers Kreuz verwachsen krystallisirt, von 4,5 Härte und 2,39—2,43 Eigenschwere, findet sich bei Andreasberg am Harz, Strontian und Dumbarton in Schottland, Oberstein u. s. w. Formel = $\left.\begin{matrix}2\ \dot{Ba}\\ \dot{K}\end{matrix}\right\}^3 \dddot{Si}^4 + 7 \dddot{Al} \ddot{Si}^2 + 36 \dot{H}$.

Fig. 6. **Analzim. Kubizit, Sarkolith, hexaedrischer Kuphonspath.**

Die Grundform ist der Würfel, nach dessen Flächen sich auch die Krystalle spalten lassen; es finden sich aber meist dreiflächige Zuspitzungen der Ecken, wie Fig. 6, so daß zuletzt vollständige Trapezoidvierundzwanzigflächner entstehen wie beim Leuzit. Die Krystalle erreichen mitunter die Größe einer Faust und sind meist röthlich ins Graue und Weiße, durchscheinend, glas—perlmutterglänzend, von 5,5 Härte und 2,06 Eigen-

schwere. Bestandtheile: $\dot{Na}^3 \ddot{Si}^2 + 3 \ddot{Al} \ddot{Si} + 6 \dot{H}$; es ist demnach ein Natronzeolith, der im regulären System krystallisirt und vor dem Löthrohr die Flamme deutlich gelb färbt, leicht schmelzbar und durch Säuren zersetzbar. Findet sich ausgezeichnet im Fassathal, am Aetna, auf den Faröern, bei Brewig in Norwegen, auch im Trachyt des Kaiserstuhls, wo er lange mit Leuzit verwechselt wurde.

Der Faujasit ist ein Kalknatronzeolith, der in regulären Oktaedern krystallisirt, glas—diamantglänzend, von 5,5 Härte und 1,923 Eigenschwere. Formel: $(\dot{Ca}\ \dot{Na})\ \ddot{Si}^4 + 3 \ddot{Al} \ddot{Si}^2 + 8 \dot{H}$. Findet sich im Mandelstein bei Saßbach und bei Annerode in Hessen, hier mit Phillipsit in einer zelligen basaltischen Lava.

Fig. 7 u. 8. Apophyllit. Ichthyophthalm, Albin, axotomer und pyramidaler Kuphonspath.

Krystallisirt in gerade quadratischen Säulen, in der Regel mit Abstumpfung der Ecken verbunden, wie Fig. 7 zeigt, oder in quadratischen Pyramiden, seltener in quadratischen Tafeln mit Abstumpfung der Ecken, oder in blättrigen Massen, wie Fig. 8, der eigentliche Ichthyophthalm, und unterscheidet sich von den übrigen Zeolithen dadurch, daß das Kalksilikat die Stelle des Thonerdesilikats vertritt. Es ist nämlich eine Verbindung von doppelt kieselsaurem Kali mit 8 Aequiv. einfach kieselsaurem Kalk und 16 Aequiv. Wasser, nach der Formel: $\dot{K} \ddot{Si}^2 + 8 \dot{Ca} \ddot{Si} + 16 \dot{H}$. Er hat die Härte von 4,5 bis 5,0, eine Eigenschwere von 2,3—2,46 und wird durch Säuren zersetzt; schmilzt leicht vor dem Löthrohr, bläht sich auf, färbt die Flamme gelbroth und gibt im Kolben Wasser. Die Farbe wechselt vom Glashellen ins Rosenrothe und Braune. Ersterer findet sich ausgezeichnet zu Andreasberg am Harz und auf den Faröern, farblose Krystalle in Irland und bei Vicenza, der röthliche und gelbliche Ichthyophthalm im Fassathal, an der Seißer Alpe, der milchweiße Albin bei Aussig in Böhmen.

Der Pektolith, strahligfaserig, kugelförmig, perlmutter- bis seidenglänzend, von 5,0 Härte und 2,69 Eigenschwere, gehört ebenfalls hieher, enthält jedoch neben dem kieselsauren Kalk kieselsaures Natron und weniger Wasser nach der Formel: $3 \dot{Na} \ddot{Si} + 4 \dot{Ca}^3 \ddot{Si}^2 + 3 \dot{H}$. Er ist weiß, ins Gelbliche und Graue und findet sich in dem Mandelstein des Monte Balco und im Fassathal.

Der Wollastonit oder Tafelspath, schief rhombisch, weiß ins Graue und Röthliche, glasglänzend, von 4,5—5,0 Härte und 2,8 Eigenschwere, ist dagegen ein reines Kalksilikat, aus 51,60 Kieselsäure und 46,41 Kalk bestehend, nach der Formel: $\dot{Ca}^3 \ddot{Si}^2$. Er schmilzt, ohne sich aufzublähen, leuchtet stark und färbt die Flamme gelbroth. Findet sich bei Auerbach an der Bergstraße in strahlig blättrigen Massen, ferner in Ungarn, Finnland, Pennsylvanien u. s. w.

Der Okenit, Dysklasit, ist dem Apophyllit näher verwandt, kommt in fasrigen, strahligen Massen vor und besteht aus Kalksilikat mit Wasser, nach der Formel: $\dot{Ca}^3 \ddot{Si}^4 + 6 \dot{H}$. Er ist farblos ins Gelbe und Bläuliche, perlmutterglänzend, durchscheinend, von 4,5—5,0 Härte und 2,28 Eigenschwere, wird durch Salzsäure zersetzt und verhält sich im Uebrigen wie der Apophyllit. Er findet sich in dem Mandelstein der Faröer und auf Island.

Der Datolith krystallisirt in schief rhombischen Säulen mit verschiedenen Abstumpfungen der Kanten und Ecken, zuweilen traubig und faserig, Botryolith und Faserdatolith. Er ist farblos, ins Graue, Gelbe und Grüne, spröde, glasglänzend, durchscheinend, spaltbar nach den Seitenflächen; die Härte = 5—5,5, die Eigenschwere = 2,95—3,0, schmilzt unter Schäumen zu durchsichtigem Glase, gibt mit Phosphorsalz zusammengeschmolzen die gelbgrüne Flamme der Borsäure und besteht aus bor- und kieselsaurem Kalk nebst Wasser, nach der Formel: $\dot{Ca}^3 \ddot{Si}^4 + 3 \dot{Ca} \ddot{B} + 3 \dot{H}$. Findet sich ausgezeichnet bei Andreasberg am Harz und bei Kongsberg in Norwegen, ferner in Connecticut, New-Jersey, auch zu Sonthofen in Bayern und bei Klausen in Tyrol; der Botryolith bei Arendal in Norwegen.

V. Kalkhaltige Mineralien.

Tafel VII. Fig. 9—18 u. Tafel VIII, IX, X u. XI. Fig. 1 u. 2.

Kohlensaurer Kalk.

Der Kalk gehört zu den verbreitetsten Metalloxyden der Erde und spielt nicht allein im Mineralreich, sondern auch im Pflanzen- und Thierreich eine wichtige Rolle, insofern er einen wesentlichen Bestandtheil namentlich der festen organischen Gebilde ausmacht. Phosphorsaurer und kohlensaurer Kalk, mitunter auch schwefel-, klee- und apfelsaurer Kalk finden sich in den meisten Pflanzen, die beiden ersteren namentlich in der Asche derselben, und diese beiden sind es auch, welche sich in den Knochen und Zähnen der höheren Thiere, in den Schalen und Gehäusen der Mollusken und Crustaceen, in dem Hautskelett der Strahlthiere und in den steinartigen Polypenstöcken wiederfinden. Am verbreitetsten ist im Mineralreich der kohlensaure Kalk, sparsamer der schwefelsaure, noch sparsamer der phosphorsaure Kalk; Fluorcalcium oder flußsaurer Kalk findet sich hauptsächlich in erzführenden Gängen.

Alle diese Kalkverbindungen sind im reinen Zustand farblos und haben mäßige Härte und Schwere, wie denn das Kalkmetall, Calcium, selbst ein spec. Gewicht von nur 1,577 hat. Sie leuchten vor dem Löthrohr mit weißem Lichte, theilweise so stark, daß sie das Auge blenden (am stärksten ist dieß beim kohlensauren Kalk) und färben die Flamme gelblich roth, besonders wenn die Probe in Talg getaucht oder mit Salzsäure befeuchtet wird.

Der kohlensaure Kalk erscheint in zwei Hauptformen, welche, obwohl von gleichen chemischen Bestandtheilen, dennoch mancherlei physikalische Unterschiede zeigen und so eines der schönsten Beispiele von Dimorphismus darstellen. Derselbe krystallisirt nämlich rhomboedrisch und gerade rhombisch oder

prismatisch; beide bestehen aus einfach kohlensaurem Kalk, man hat den ersteren Kalkspath, den letzteren Arragonit genannt. Beide lösen sich unter Aufbrausen in Säuren und liefern gebrannt, indem sie die Kohlensäure, 1 Aeq. = 43,972 abgeben, 56,028 Aetzkalk, aber der Kalkspath behält während des Brennens seine Form, während der Arragonit zu einem Haufen staubartiger Theilchen zerfällt. Auch ist der Arragonit stets härter und schwerer als der Kalkspath. Beide kommen krystallisirt, krystallinisch, fasrig und derb vor; letztere nennt man insgemein Kalksteine, man kann aber die arragonitischen immer noch an ihrer größeren Härte und Schwere, welche 2,8—3,0 beträgt, unterscheiden, indem sie sich durch Kalkspathkrystalle nicht ritzen lassen, während umgekehrt die rhomboedrischen Kalksteine durch Arragonitkrystalle ritzbar sind. Im Verhalten gegen das Licht unterscheiden sich beide wesentlich, indem beide zwar das Licht doppelt brechen, der Kalkspath aber nur eine, der Arragonit zwei optische Axen besitzt. So ist auch der Bruch sehr verschieden: der Kalkspath läßt sich in drei Richtungen in rhomboedrische Tafeln spalten, er mag krystallisirt sein wie er will, während der Arragonit sich in der Richtung der rhombischen Säule und der Abstumpfungsflächen der scharfen Seitenkanten, überhaupt aber schwierig spalten läßt und in der Richtung der Endfläche stets unebene Bruchflächen zeigt.

Fig. 9—14. **Rhomboedrischer kohlensaurer Kalk, Kalkspath, rhomboedrisches Kalkhaloid, polymorpher Karbonspath, Doppelspath, Kalzit, Kalksteine.**

Die Grundform ist ein mittleres Rhomboeder von 105° 5′—105° 8′, (Fig. 9), in welchen Richtungen sich alle Krystalle gleichmäßig spalten lassen. Es gibt aber noch einen vierten Blätterdurchgang, welcher senkrecht auf die Hauptaxe fällt und demnach der Abstumpfungsfläche der Scheitel entspricht. Dieses Rhomboeder findet sich selten einfach, sondern meist mit einfacher oder mehrfacher Abstumpfung der Scheitelkanten, wie Fig. 10 andeutet, bald als niederes, bald als spitzes Rhomboeder (Fig. 12), auch kommen nicht selten drei bis sechs verschiedene Rhomboeder mit einander verbunden vor, welche sich an den pyramidalen Flächen erkennen lassen, deren je drei und drei um die Hauptaxe sich gruppiren. Eine besondere Reihe bilden die ungleichkantigen sechsseitigen Doppelpyramiden, Skalenoeder (Fig. 11), welche theils für sich, theils zu Zwillingen verbunden, wie Fig. 14, theils mit verschiedenen Rhomboedern combinirt, besonders häufig in Spalten und Gängen der verschiedenen Kalkformationen vorkommen. Eine dritte Reihe bilden die sechsseitigen Prismen, welche durch Abstumpfung der Randecken des Rhomboeders entstehen und bald mit dem stumpfen, bald mit den spitzeren Rhomboedern verbunden, bald ohne dieselben, mit gerader Endfläche auftreten. Fig. 13 stellt das erste niedere Rhomboeder mit der sechsseitigen Säule dar, wie es so häufig auf erzführenden Gängen am Harz, Schwarzwald, Erzgebirge u. s. w. vorkommt. Von allen Prismen gibt es kürzere tafelförmige und längere oft sehr gestreckte Formen, von den Rhomboedern oft lange Spieße und Nadeln, daher zeigt der Kalkspath eine Mannigfaltigkeit von Formen, wie kein anderes Mineral, und man hat deren gegen 800 unterschieden.

Stenglige, blätterige, fasrige, krystallinisch-körnige, derbe, vollkommen dichte, zerreiblich erdige, sinterartige, tropfsteinartige, wie Fig. 17, mit strahligem Bruch, erbsenförmige oder kuglig schalige, wie Fig. 18, rogensteinförmige, oolithische Kalksteine gehören zu den gewöhnlichen Erscheinungen. Man begreift unter dem Namen Kalkstein alle in größeren Massen einbrechenden Vorkommnisse des kohlensauren Kalks, nennt aber diejenigen, welche weiß oder schön gefärbt und politurfähig sind, im Allgemeinen Marmor. So heißt der körnige weiße Kalkstein des Urgebirgs salinischer oder Statuenmarmor, auch schlechthin weißer Marmor und nach den Fundstätten weiter carrarischer, tyroler, parischer, pentelischer, hymettischer Marmor. Die andern Sorten werden theils nach der Farbe in einfach gefärbte, gelbe, rothe, graue, schwarze, in doppeltfarbige, schwarz und weiß gefleckte (Taf. VIII. Fig. 5), grau und schwarz gefleckte (Fig. 7), bunte (Fig. 8 und 9) u. s. w. eingetheilt. Muschelmarmor oder Lumachell nennt man vorzugsweise die mit farbigen Muschel- oder Schneckenbruchstücken untermengten politurfähigen Kalksteine, wie Taf. VIII. Fig. 2 und 6; Korallenmarmor heißen solche, welche Korallen einschließen wie Taf. VIII. Fig. 9; Ruinenmarmor nennt man diejenigen, welche Zeichnungen von zerstörtem Gemäuer, Burgen, Gebäuden u. dgl. darstellen, wie Taf. VIII. Fig. 1. Brecciennmarmor heißen solche, welche aus Trümmern verschieden gefärbter Kalksteine zusammengesetzt sind, wie Taf. VIII. Fig. 3 und 5 und Taf. IX. Fig. 4. Sinterartiger oder bandirter Marmor heißen schichtenweise gezeichnete Sinterkalke, welche Politur annehmen, wie Taf. IX. Fig. 2, bunter Marmor alle diejenigen, wo zwei oder mehrere Farben überhaupt sich geltend machen, wie Taf. IX. Fig. 1 und 5—8. Nach der Formation unterscheidet man in erster Linie Meeres- und Süßwasserkalke. Der Kalk erscheint nämlich häufig nicht nur als Versteinerungsmittel verschiedener Schalthierüberreste der Vorzeit, sondern zugleich auch als Muttergestein der Petrefakte, welche darin oft zu Tausenden eingebettet sind. Bestehen diese Ueberreste sichtlich aus Gehäusen von Meerthieren, wie in allen Kalksteinen des Flötzgebirgs, so nennt man sie Meereskalk; Proben davon liefern Fig. 6 auf Taf. VIII., ein tertiärer Meereskalk mit in verschiedener Richtung durchschnittenen Schraubenschnecken (Pyramidella, Turbinella?) aus der Tertiärformation und Taf. IX. Fig. 3, ein Stück Gryphitenkalk mit zweischaligen Muscheln (Gryphaea arcuata) aus dem Lias bei Stuttgart. Süßwasserkalke nennt man solche Kalksteine, welche durch den Einschluß von Land- und Süßwasserthierüberresten (Helix, Pupa, Lymnaeus, Paludina, Planorbis, Valvata etc.) sich als Niederschläge von süßen Gewässern kundgeben. Dahin gehören z. B. Taf. IX. Fig. 1 und 2, welche aus der Tertiärformation der schwäbischen Alb bei Böttingen, O.A. Münsingen stammen und Aehnlichkeit mit dem Sprudelstein von Carlsbad Taf. VII. Fig. 15 zeigen. Sauerwasserkalke hat man solche Kalksinter genannt, welche notorisch aus kohlensäurereichen Mineralquellen stammen, wie z. B. die Kalktuffe von Cannstatt, die sich noch unter unsern Augen erzeugen. Kalktuff oder Tuffkalk überhaupt heißen alle jüngeren Sinterkalke der Art, nicht bloß wenn sie aus Quellen, sondern auch aus Bächen, die im Kalkgebirge entspringen, entstehen. Sie sind in der Regel sehr porös, bald erdig im Bruch, bald krystallinisch-zellig, bald bilden sie netzartig verschlungene strauchartige Gebilde, durch Inkrustation von Armleuchtern (Chara) und ähnlichen Pflanzen entstanden, bald korallenartige oder zapfenförmige Gebilde, so besonders an Wasserfällen, wo selbst der

Wasserstaub bisweilen die schönsten traubigen oder kugelartig gehäuften Formen erzeugt.

Nach den Formationen unterscheidet man plutonische oder Urkalke, Flötzkalke der verschiedenen Formationen, silurische, devonische, Zechstein-, Muschelkalk, Liaskalk, Jurakalk, Kreidekalk, tertiären, Diluvial- und Alluvialkalk. Es gibt aber auch vulkanische Kalksteine, wie z. B. am Kaiserstuhl eine Einlagerung von krystallinischem mit Glimmer untermengtem Kalk im Dolerit vorkommt, und vulkanisirte oder durch vulkanische Gesteine umgeänderte Flötzkalke, welche gewöhnlich durch marmorartige Farbenmischungen sich auszeichnen, so z. B. Taf. IX. Fig. 5—8, Kalksteine der Juraformation aus der Nähe vulkanischer Durchbrüche an der schwäbischen Alb.

Die Verbreitung der Kalksteine ist außerordentlich bedeutend und sie spielen in jeder Formation eine wichtige Rolle. Die Anwendung derselben zum Kalkbrennen und andern chemisch-technischen Zwecken, in der Baukunde, zum Hoch- und Straßenbau, zu Monumenten, zu Bildhauerarbeiten, ferner zum Steindruck u. s. w. ist allgemein bekannt.

Mergelkalk oder Kalkmergel nennt man mehr oder weniger thonreiche Kalksteine, die sich unter Zurücklassung von Thonschlamm in den Säuren auflösen. Beträgt der Thongehalt 25—30 Prozent, so liefern dieselben durch Brennen hydraulischen, d. h. unter Wasser erhärtenden Kalkmörtel, welcher zu Wasser- und Uferbauten sehr geschätzt wird. Dergleichen Gesteine finden sich in den meisten Kalkformationen, namentlich in der Lias- und Juraformation. Häufig bilden die Mergel rundliche Knauer oder Nieren, zuweilen von eigenthümlicher zapfen- oder nagelförmiger Absonderung, sog. Nagelkalk, oder sie liegen schichtenförmig zwischen andern Kalksteinen. Sehr thonreiche oder sandige Mergel nennt man Thon- oder Sandmergel. Sie verwittern meist leicht an der Luft und zerfallen zu einem fetten, mehr oder weniger sandigen Boden.

Tafel VII. Fig. 15 u. 16.

und

Tafel X. Fig. 1—3 u. 5—6.

Arragonit, prismatisches Kalkhaloid.

Die Grundform ist eine gerade rhombische Säule von 116° 11′. Dieselbe findet sich meist mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten, wie Fig. 2. Taf. X., zuweilen zugleich mit Abstumpfung der Randkanten und zu Zwillingen verwachsen, wie Taf. X. Fig. 1; in diesem Fall sind die Krystalle oft wasserhell oder gelblich. Jener stammt aus Molina in Arragonien, dieser aus Bilin in Böhmen. Außerdem gibt es pyramidale und spießige Formen wie Taf. X. Fig. 3, aus Salzburg; ferner sinterartige Bildungen, wie der Sprudelstein aus Karlsbad, Taf. VII. Fig. 15, welcher theilweise durch Eisenoxyd geröthet ist, oder strauchartige, zuweilen korallenförmige Gebilde, wie die sog. Eisenblüthe, Taf. VII. Fig. 16, ein feinfaseriger Arragonit, äußerlich perlmutter- oder silberglänzend. Man vermuthet, daß die meisten Arragonite bei erhöhter Temperatur aus kohlensäurereichen Wassern der Kalkgebirge sich gebildet haben und daß der Unterschied zwischen Arragonit und Kalkspath zunächst auf den Temperaturverhältnissen beruhe; doch gibt es auch Strontian- und selbst Bleioxyd-haltige Arragonite, wie z. B. der Tarnowitzit, ein faseriger Arragonit aus Tarnowitz in Schlesien, welcher 2,0—3,8 kohlensaures Bleioxyd enthält. Sonst sind die meisten Arragonite reiner einfach kohlensaurer Kalk, wie dieß schon angegeben wurde. Auch kohlensaure Talkerde, Mangan- und Eisenoxydul findet sich in manchen, besonders derben Vorkommnissen des Arragonits; dahin gehört z. B. der als Marmor verwendbare sogen. Achatmarmor aus Constantine in Algerien, Taf. X. Fig. 5, welcher durchscheinend, bald grünliche, bald gelbliche Streifen zeigt, und der braungeaderte von Gibraltar, Taf. X. Fig. 6, und Bergamo in Oberitalien; auch diese zeichnen sich wie die andern Arragonite durch größere Schwere = (2,8—3,0) und Härte (3,5—4,0) vor den gewöhnlichen Kalksteinen aus. Das Verhalten im Feuer und gegen Säuren wurde schon oben angegeben. Die Verbreitung des Arragonits ist viel geringer als die des rhomboedrischen Kalks, auch findet er außer der angeführten Anwendung zu Marmor und allerlei kleinen Kunstgegenständen keine besondere Verwendung in der Technik.

Fig. 4. Bitterspath und Braunspath, Dolomit, makrotypes Kalkhaloid.

Schließt sich durch seine Krystallform, welche ein Rhomboeder von 106° 16′ ist, dem Kalkspath an, unterscheidet sich aber durch einen bedeutenden Gehalt von kohlensaurer Talkerde, meist gleiche Mischungsgewichte, zuweilen auch an kohlensaurem Mangan- und Eisenoxydul wesentlich von demselben, daher auch die Härte = 3,5—4,0 und die Eigenschwere = 2,81—2,90 größer sind. Letztere nennt man im Allgemeinen Braunspathe, erstere Bitterspathe, Bitterkalk und wenn sie in größeren krystallinisch-körnigen Massen einbrechen, Dolomite. Die Farbe wechselt von Weiß ins Gelbe, Graue, Röthliche wie Taf. X. Fig. 4 und selbst ins Schwarze. Die Krystalle zeichnen sich dem Kalkspath gegenüber wesentlich dadurch aus, daß sie das gewöhnliche mittlere Rhomboeder, seltener das stumpfe darstellen, daß sie drusige, oft gekrümmte Flächen zeigen, weniger durchsichtig und meist perlmutterartig glänzend sind, sich auch nur langsam in verdünnten Säuren lösen; vor dem Löthrohr zwar leuchten und sich ätzend brennen, auch der Flamme eine gelbrothe Farbe ertheilen, jedoch meist, wenigstens bei allen Braunspathen, eine braune oder schwarze Farbe annehmen.

Die chemischen Bestandtheile wechseln. Der Dolomit oder Bitterspath enthält durchschnittlich 55,0 kohlensauren Kalk und 45,0 kohlensaure Bittererde ($= \dot{C}a\ddot{C} + \dot{M}g\ddot{C}$); beim Braun-

spath wird bald der Kalk, bald die Talkerde theilweise durch kohlensaures Eisen- und Manganoxydul ersetzt; der Bitterspath von Kolosoruk in Böhmen enthält auf 3 Aeq. $\dot{Ca}\,\ddot{C}$ nur 2 Aeq. $\dot{Mg}\,\ddot{C}$.

Das Vorkommen beschränkt sich hauptsächlich auf erzführende Gänge und Spalten des Ur- und Flötzgebirgs; die Dolomite finden sich in unregelmäßigen Massen, zuweilen aber auch in regelmäßigen Flötzen von beträchtlicher Mächtigkeit und Ausdehnung, namentlich in den Kalkgebirgen der Alpen, Südtyrol, des Zechsteins, Muschelkalks und weißen Jura fast überall. Sie zeigen zuweilen das Aussehen der körnigen Kalksteine und werden auch in der Baukunst häufig verwendet. Ferner dienen sie zur Darstellung von kohlen- und schwefelsaurer Talkerde (Magnesia).

Die kohlensaure Talkerde, **Magnesit**, kommt krystallisirt oder krystallinisch als Magnesitspath, ähnlich wie der Bitterspath vor und hat ein Rhomboeder von 107° 22′ zur Grundform, unterscheidet sich jedoch durch größere Härte, = 4,0—4,5 und Eigenschwere = 2,9—3,1, sowie die Bestandtheile wesentlich von demselben. Es ist nämlich reine kohlensaure Talkerde, = $\dot{Mg}\,\ddot{C}$, aus 48,31 Talkerde und 51,59 Kohlensäure bestehend, löst sich übrigens in Säuren gleichfalls unter Aufbrausen, leuchtet vor dem Löthrohr und gibt mit Kobaltlösung befeuchtet eine rosenrothe Probe. Es gibt dichten und krystallinischen Magnesit; ersterer, zuweilen ins Erdige übergehend, ist weiß und enthält meist etwas Kieselerde, so z. B. der von Saßbach am Kaiserstuhl und von Hrubschütz in Mähren. Krystalle finden sich am Gotthard, am Greiner im Zillerthal und im Fassathal, gewöhnlich mit Talk- oder Chloritschiefer.

Der **Breunerit** ist ein mit kohlensaurem Eisen- und Manganoxydul vermischter Magnesit: der **Pistomesit** besteht aus 3 Aequiv. kohlensaurer Talkerde und 2 Aequiv. kohlensaurem Eisenoxydul und findet sich bei Flackau im Salzburgischen.

Der **Periklas** von der Somma bei Neapel ist eine in Oktaedern oder Würfeln krystallisirende, Eisenoxydul haltige Talkerde, von 6,0 Härte und 3,75 Eigenschwere.

Talkerdehydrat, Brucit. Die Grundform eine sechsseitige Säule, weiß ins Grüne und Graue, häufiger in strahlig-blättrigen Massen vorkommend, von 1,0—1,5 Härte und 2,35 Eigenschwere, ist einfaches Talkerdehydrat = $\dot{Mg}\,\dot{H}$, das sich ohne Brausen in Säuren löst und auf den Shetlandsinseln, in Schottland und bei Hoboken in New-Jersey vorkommt.

Meerschaum nennt man ein in derben weißen Knollen vorkommendes wasserhaltiges Talkerdesilikat = $\dot{Mg}\,\ddot{Si} + \dot{H}$, von erdigem Ansehen, das sich mager anfühlt, an der feuchten Lippe hängt und dabei meist eine geringe Schwere, = 1,27—1,6 besitzt: die Härte wechselt von 2,5—3,0. Er findet sich in derben Massen in Livadien und Natolien, sowie bei Hrubschütz in Mähren. Frisch gegraben ist er zähe und läßt sich mit Wasser zu einem Teig kneten, aus welchem die berühmten Pfeifenköpfe verfertigt werden. Besonders geschätzt ist hiezu der natolische.

Der **Speckstein**, spanische Kreide, ist ein ähnliches Talkerdesilikat, das zuweilen etwas Thonerde und Eisenoxyd enthält, sich aber fettig anfühlt und mitunter in sehr schönen Afterkrystallen des Quarzes, so z. B. bei Göpfersgrün im Baireuthischen, sonst in derben Massen vorkommt und zu Verfertigung allerlei kleiner Kunstgegenstände, zum Poliren des Glases und Marmors u. s. w. dient.

Fig. 7—10. **Gyps. Schwefelsaurer Kalk, prismatisches Gypshaloid, Selenit.**

Krystallisirt in schief rechtwinkligen oder gerade rhomboidischen Säulen, Grundform, insofern man die Krystalle auf eine rechtwinklige wie Fig. 7, oder auf eine rhomboidische Fläche stellen kann. Es finden sich aber häufig Abstumpfungen der größeren Randkanten und der Seitenkanten wie Fig. 8 (rhomboidisches Oktaid), noch häufiger Zwillinge, durch Verwachsung zweier solcher Krystalle entstanden, wie Fig. 9, oder große Zwillingslinsen, welche keilförmige Spaltstücke liefern, wie Fig. 10. Diese kommen besonders schön am Montmartre bei Paris vor, jene hauptsächlich in den Steinsalzablagerungen vom Ber im Waadt, im Salzkammergut, in den unteren Gypsen des Muschelkalks in Schwaben und Thüringen, sodann in England u. s. w. Sehr große Krystalle, oft auf merkwürdige Weise verbogen, finden sich im Koburgischen. Fasrig und seidenglänzend findet sich der Gyps besonders schön im Aargau, auch in dem Keupermergel Schwabens u. a. a. O., großblättrig, s. g. **Fraueneis** oder **Marienglas**, fast überall im erdigen oder schuppigkörnigen Gyps eingewachsen. Dieser, **gemeiner Gyps** oder **Gypsstein** genannt, findet sich fast in allen Kalkgebirgen und Thonmergeln der Flötzformation, namentlich im Muschelkalk und Keuper, so wie im Tertiärgebirge (Paris, Hohenhöwen in Oberschwaben u. s. w.), und er wird, wo er rein ist, gewöhnlich für technische und ökonomische Zwecke ausgebeutet. **Alabaster** nennt man feinkörnige, ins Dichte übergehende, durchscheinende, daher durch Festigkeit und Politurfähigkeit sich auszeichnende Gypse, wie sie hauptsächlich in Toskana und an andern Orten Italiens vorkommen.

Der Gyps zeichnet sich durch weiße oder lichte Farbe, weißen Strich, Glas — Perlmutterglanz und geringe Härte (=2,0) und Eigenschwere (= 2,2—2,4) aus. Er läßt sich leicht mit dem Nagel ritzen, ist schwer zersprengbar, in dünnen Blättern biegsam. Der krystallisirte **Gypsspath** läßt sich in der Richtung der rhomboidischen Flächen spalten und abblättern, in einer andern Richtung brechen und in einer dritten biegen, welche Verhältnisse kein anderes Mineral in gleichem Maße zeigt. Die Bestandtheile sind einfach schwefelsaurer Kalk mit 2 Aeq. Wasser, = 33,0 Kalk, 46,0 Schwefelsäure, 21,0 Wasser ($\dot{Ca}\,\dddot{S} + 2\,\dot{H}$). Er löst sich in ungefähr 460 Theilen Wasser und ertheilt demselben einen fadeerdigen, etwas bitterlichen Geschmack: die Lösung gibt die Reaktionen der Schwefelsäure und des Kalkes. Manche Brunnenwasser, die aus Gypsgebirgen entspringen, stellen fast gesättigte Gypslösungen dar und sind daher weniger frisch, auch zur Bereitung von Farben, Bier, Leder u. s. w. untauglich, um so mehr als sie durch Erhitzen den Gyps nicht ausscheiden, wie dieß beim kohlensauren Kalk der Fall ist. Von Säuren wird er nicht oder fast unmerklich gelöst. Vor dem Löthrohr schmilzt er, gibt sein Wasser ab, röthet die Flamme und wird zu Schwefelcalcium reducirt, so jedoch, daß der Schwefel gewöhnlich alsbald verbrennt und zuletzt reiner Kalk übrig bleibt, welcher sich durch starkes Leuchten auszeichnet. Mit Flußspath schmilzt er leicht zu einer klaren, beim Erkalten trüb werdenden Perle zusammen.

In der Technik dient der Gyps, nachdem er bei schwacher Rothglühhitze gebrannt, d. i. seines Wassers beraubt worden, mit Wasser angerührt, zu Abgüssen von Statuen, Ornamenten, Medaillen, zu Friesen, Zimmerdecken, Darstellung künstlichen Marmors, überhaupt zur Stukkatur, auch als Mörtel, wozu

namentlich der etwas kalkhaltige Gyps der Umgebung von Paris häufig verwendet wird. Der Gypsstein, besonders der etwas steinsalzhaltige, bituminöse Thongyps der Steinsalzgebirge dient auch gemahlen als Düngungsmittel, namentlich für Hülsenfrüchte und überhaupt auf feuchten naßkalten Boden. Der Alabaster wird zu Statuetten, Vasen, Uhrgestellen und andern Kunstarbeiten namentlich in Toskana häufig verwendet.

Fig. 11 u. 12. **Anhydrit, wasserleerer Gyps oder schwefelsaurer Kalk, Muriazit, Vulpinit, Karstenit, Gekrösestein.**

Die Grundform ist die gerade rechtwinklige Säule Fig. 12, welche sich auch in allen Richtungen, am leichtesten nach den Seitenflächen spalten läßt; es finden sich aber auch Abstumpfungen der Ecken, wie Fig. 11, und der Seitenkanten, krystallinisch blättrige oder körnige Massen, welche man Vulpinit, und dichte in nierenförmigen Knollen, die man Gekrösestein genannt hat. Die Farbe selten rein weiß, häufiger röthlich, himmelblau oder grau; die Durchsichtigkeit meist gering, der Glanz zwischen Perlmutter- und Glasglanz die Mitte haltend. Die Krystalle sind spröde, die krystallinischen Vorkommnisse sehr schwer zersprengbar; Härte = 3,0—3,5 und Schwere = 2,7—3,0, also stets beträchtlicher als beim gemeinen Gyps. Gibt im Kolben erhitzt kein Wasser und verhält sich vor dem Löthrohr im Uebrigen wie der Gyps. Die Bestandtheile sind 1 Aequiv. Kalk (41,53) und 1 Aequiv. (58,47) Schwefelsäure. Formel $\dot{Ca}\,\dddot{S}$; der blaue enthält stets etwas Eisenoxyd, der graue ist durch kohlige Bestandtheile gefärbt. Gepulvert und mit Wasser in Berührung gesetzt nimmt er allmählig 2 Aequiv. desselben auf und verwandelt sich in gemeinen Gyps.

Der Anhydrit ist ein gewöhnlicher Begleiter des Steinsalzes im Salzkammergut, bei Bex, Wilhelmsglück, Sulz a. N. u. s. w.; an letzterem Ort findet sich derselbe schön himmelblau in strahlig körnigen, ins Blättrige und Dichte übergehenden Massen, die eine schöne Politur annehmen und wie Marmor verwendet werden.

Fig. 13 u. 14. **Apatit. Phosphorsaurer Kalk, Spargelstein, Phosphorit, Mororit, rhomboedrisches Flußhaloid.**

Die Grundform ist eine regelmäßige sechsseitige Säule, Fig. 13, welche sich deutlich in der Richtung der Seitenflächen, schwieriger in der Richtung der Endfläche spalten läßt. Es kommen aber auch Ausdehnungen von vier Seitenflächen vor, so daß ein rhombisches Prisma erscheint; Abstumpfungen der Randkanten und Randecken, wie Fig. 14, doppelte und dreifache Abstumpfung derselben wie auch der Seitenkanten, so daß dieses Mineral wie wenig andere die mannigfaltigsten Formen des hexagonalen Systems darstellt. Ferner findet es sich in rundlichen Körnern meist von gelbgrüner Farbe, Spargelstein, so z. B. in Tyrol im Zillerthal, oder in lang gestreckten spangrünen Prismen von der Form des Bergkrystalls, sogen. Mororit, bei Arendal in Norwegen, oder auch in derben, strahlig faserigen oder dichten Massen, Faserapatit, Phosphorit, so z. B. bei Amberg in Baiern, in Mähren und Böhmen, zuweilen auch erdig, so bei Szigeth in Ungarn und in Spanien.

Die Farbe wechselt vom Weißen ins Gelbe, Blaue, Grüne, Rothe und Braune. Die Krystalle sind glasglänzend, im Querbruch fettglänzend, durchscheinend bis durchsichtig, werden von Feldspath geritzt und ritzen den Flußspath, haben demnach den 5ten Härtegrad und eine Eigenschwere von 3,1—3,3.

Die Bestandtheile sind basisch phosphorsaurer Kalk mit $\frac{1}{3}$ Aequiv. Fluorcalcium oder Fluormagnium. Formel Ca Cl (F) + 3 $\dot{Ca}^3\,\dddot{\dddot{P}}$. Das Pulver leuchtet auf Kohlen gestreut oder im Platinlöffel erhitzt mit grünlichem Schein, wird von Wasser nicht aufgelöst, wohl aber von Salpetersäure, ohne zu brausen. Vor dem Löthrohr schmilzt er nur an den Kanten, mit Borax und Phosphorsalz zu klarem Glas, mit Borsäure und Eisendrath bildet sich in der innern Flamme Phosphoreisen. Findet sich meist in Begleitung von Turmalin, Beryll, Zinnstein u. s. w. in Spalten und Gängen des Urgebirgs, am schönsten bei Schlackenwald und Ehrenfriedersdorf im Erzgebirge, am Gotthard und in Tyrol.

Der derbe Phosphorit, auch Apatitstein genannt, wird in neuerer Zeit häufig abgebaut und als Düngungsmittel verbraucht, um die Knochenerde zu ersetzen und den Pflanzen die nöthige Menge phosphorsauren Kalk zu liefern. Uebrigens scheint derselbe in den meisten Kalksteinen und Mergeln vorhanden zu sein, da es bekannt ist, daß die Asche der meisten Pflanzen phosphorsauren Kalk enthält und die Thiere von jeher ihre Knochenerde aus dem Pflanzenreich empfangen haben.

Tafel X. Fig. 15—18 u. Tafel XI. Fig. 1 u. 2.

Flußspath. Fluorcalcium, oktaedrisches Flußhaloid, flußsaurer Kalk.

Die Grundform ist ein reguläres Oktaeder wie Fig. 15, das selten jedoch einfach vorkommt; die häufigste Form ist der Würfel, welcher gewöhnlich wie Taf. XI. Fig. 1 krystallinisch drusige Flächen zeigt oder an den Ecken abgestumpft ist wie Fig. 16. Nicht selten sind doppelte Abstumpfungen der Würfelkanten, wie Fig. 17, Verbindung des Würfels mit dem Pyramidenwürfel, seltener ist die einfache Abstumpfung der Würfelkanten, Rautenzwölfflach (Schlackenwalde und Zinnwalde in Böhmen), oder die sechsfache Zuspitzung der Würfelecken, wie Fig. 18, Taf. X, die Verbindung des Würfels mit dem 48flach. Häufig sind die Krystalle zwillingsartig verwachsen, wie Taf. X. Fig 17 und Taf. XI. Fig. 1. Auch gibt es stenglige Vorkommnisse, wie Taf. XI. Fig. 2, ferner findet er sich derb und körnig, so namentlich in Gängen des Urgebirgs als gewöhnlicher Begleiter mancher Blei- und Silbererze, oder vollkommen dicht, sogen. Flußstein, so bei Stolberg am Harz und in Cornwall, oder erdig, Flußerde, so bei Freiberg im Erzgebirge u. a. a. O.

Die Farbe wechselt von Weiß in Rosenroth, Gelb, Vio-

lett, Grün u. s. w. bis ins schönste Blau; manche Krystalle zeigen Dichroismus, z. B. bei auffallendem Licht eine gelbe oder blaue, bei durchfallendem eine rothe oder smaragdgrüne Farbe, so z. B. die schönen Krystalle von Derbyshire Taf X. Fig. 17. Läßt man durch solche grüne Krystalle einen Lichtbündel fallen, so erscheint ein prachtvoller blauer Farbenkegel, was man Fluorescenz genannt hat. Alle Krystalle lassen sich nur in der Richtung des Oktaeders spalten und zeigen dann ebene Bruchflächen. Sie sind glasglänzend, meist durchsichtig, von 4,0 Härte und 3,0—3,3 Eigenschwere. Die Bestandtheile sind einfach Fluorcalcium = Ca Fl, oder 51,87 Calcium und 48,13 Fluor. Wasser und schwache Säuren sind ohne Wirkung; aber gepulvert und mit concentrirter Schwefelsäure übergossen entwickeln sich flußsaure Dämpfe, welche das Glas anfressen und trüb machen. Vor dem Löthrohr zerknistert er; wenn er lange und vorsichtig erwärmt und nachher im Plantinlöffel erhitzt wird, so leuchtet er stark mit blauem oder grünem Schimmer; ebenso auf Kohle gestreut. Sonst ist er schmelzbar zu trüber Perle, mit Borax und Phosphorsalz zu klarem Glas, mit Gyps zu klarer, beim Abkühlen trüb werdender Perle. Die schönsten oktaedrischen Krystalle, wie Fig. 15, von rosenrother Farbe, finden sich am Gotthard und auf der Grimsel, die grünen in Ungarn und Siebenbürgen, von beträchtlicher Größe in Graubündten, die gelben in Sachsen, die violetten, wie Taf. XI. Fig. 1. in Cumberland, die blau und grün spielenden in Derbyshire; sehr schöne Würfelgruppen, zum Theil mit dem 48flächner verbunden, finden sich bei Waldshut am Rhein und im Münsterthal bei Freiburg; dunkelblaue Würfel mit Abstumpfung der Ecken bei Salzburg, dergleichen hellgrün bei Stolberg am Harz. Stenglige, violett und weiß gebänderte Massen, wie Taf. XI. Fig. 2. kommen in Cumberland vor und werden dort zu allerlei Kunstgegenständen, Schalen, Vasen und dgl. verarbeitet.

Der Flußspath dient hauptsächlich als Zuschlag beim Ausschmelzen streng flüssiger Erze, indem er den Fluß befördert, daher sein Name, auch als Zusatz zu Email und zur Glasur des Porzellans, ferner zu Bereitung der Flußsäure und zum Anätzen von Glas.

VII. Barytverbindungen.

Der Baryt oder die Schwererde ist das schwerste unter den Oxyden der Alkalimetalle, daher der Name. Ihre Verbindungen sind nicht zahlreich, in der Regel farblos, von 3,6—4,87 Eigenschwere, die Härte von 3,0—3,5, auch sind sie im Vergleich mit den Kalkverbindungen sparsamer, hauptsächlich in Gängen vorkommend. Sie färben die blaue Flamme des Löthrohrs grünlich gelb, geben auf Kohle keinen Beschlag, wodurch sie sich von den ähnlichen Kalk- und Bleiverbindungen wesentlich unterscheiden.

Fig. 3. **Witherit. Kohlensaurer Baryt.**

Die Grundform ist eine gerade rhombische Säule wie Fig. 4, von 118° 30′ und 61° 30′; die Säule läßt sich spalten in der Richtung der Grundfläche und der Abstumpfungsfläche der scharfen Seitenkante, so daß ein sechsseitiges Prisma entsteht. Die häufigste Form ist eine sechsseitige Pyramide, noch mit einer zweiten, durch weitere Abstumpfung der Randkanten entstandenen Doppelpyramide verbunden, wie Fig. 3. Auch kommen spießige, strahlige und derbe Formen vor, ähnlich wie beim Arragonit (Taf. X. Fig. 3). Meist farblos, durchscheinend, glas—fettglänzend, spröde. Härte 3,0—3,6, Eigenschwere 4,2—4,4. In Säuren unter Brausen löslich.

Bestandtheile: einfach kohlensaurer Baryt = $\dot{B}a\ddot{C}$; verliert durch Glühen die Kohlensäure unter Hinterlassung von 79,66 Baryumoxyd, das in reinem Wasser löslich ist, alkalisch reagirt und durch schwefelsaure Salze getrübt wird. Die Lösung in Salzsäure verändert die Weingeistflamme nicht. Schmilzt vor dem Löthrohr zu weißem Schmelz, leuchtet und färbt die Flamme gelblichgrün. Findet sich in Salzburg, Ungarn, Steyermark, England und Schottland; hier besonders schön krystallisirt.

Die Benützung beschränkt sich auf die Darstellung einzelner Barytsalze und chemischer Reagentien, auch dient das Pulver zur Vertilgung von Ratten und Mäusen, da es für warmblütige Thiere ein Gift ist.

Fig. 4—6. **Schwerspath. Schwefelsaurer Baryt, prismatischer Halbaryt.**

Ebenfalls gerade rhombisch, die Winkel der Seitenkanten = 101° 42′ und 78° 18′. Spaltbar nach den Flächen der rhombischen Säule, am leichtesten nach der Endfläche. Diese Grundform findet sich sehr häufig, meist in niedern Tafeln wie Fig. 4, zuweilen aber auch mit Abstumpfung der spitzen oder der stumpfen Ecken, oder auch mit Abstumpfung sämmtlicher Randkanten, wie Fig. 5. Das horizontale Prisma Fig. 6 entsteht durch starke Abstumpfung der stumpfen Ecken für sich. Sehr häufig kommt er in grobblättrigen Massen, seltener erdig oder mulmig, am seltensten dicht und feinkörnig vor; der strahlige Baryt oder bononische Phosphor, Bologneser Spath, hat die Eigenschaft, wenn er längere Zeit der Sonne ausgesetzt war, im Dunkeln zu leuchten, und findet sich bei Bologna.

Meist weiß oder röthlich ins Graue, spröde, glasglänzend, durchscheinend, von 3,0—3,5 Härte und 4,17—4,487 Eigenschwere. Die Bestandtheile sind einfach schwefelsaurer Baryt $\dot{B}a\dddot{S}$, mit 65,63 Baryumoxyd und 34,37 Schwefelsäure.

In Wasser und Säuren unlöslich; zerknistert vor dem Löthrohr, leuchtet mit grünlichem Schein, schmilzt etwas leichter als Feldspath zu weißem Schmelz und verwandelt sich in der innern Flamme in Schwefelbaryum, welches auf Silber mit Wasser benetzt einen schwarzen Fleck gibt und Schwefelwasserstoff entwickelt. Die Probe löst sich mit derselben Erscheinung in Salzsäure, die Lösung wird durch Schwefelsäure weiß gefällt und der Niederschlag ist in Salpetersäure unlöslich.

Der krystallisirte Schwerspath kommt ausgezeichnet vor in Ungarn, Böhmen, bei Klausthal, am Schwarzwald u. s. w., der schalig blättrige in Gängen des Ur- und Flötzgebirgs als Begleiter der Silber-, Eisen-, Kupfer- und Kobalterze. Wo er rein weiß in großen Massen einbricht, wird er abgebaut und fein gemahlen mit Bleiweiß vermischt, um dasselbe wohl-

feiler zu machen. Auch dient er zur Darstellung anderer Barytsalze, aus welchen theilweise wieder pulverförmiger schwefelsaurer Baryt dargestellt wird, welchen man als Malerfarbe benützt.

Der Barytocalcit und Calcitobaryt sind Verbindungen von kohlensaurem Kalk und kohlensaurem Baryt in verschiedenen Verhältnissen, welche sich zu Alston-Moore in Cumberland finden. Der schwefelkohlensaure Baryt kommt bei Brownley-Hill in Cumberland vor.

VIII. Strontianverbindungen.

Das Strontium ist ein gelblich weißes Metall von 2,54 Eigenschwere, dessen Oxyd, die Strontianerde, den Hauptbestandtheil dieser Mineralien bildet. Sie stimmen im Allgemeinen mit den Barytverbindungen überein, haben jedoch eine geringere Eigenschwere (3,5—4,0) und färben die blaue Löthrohrflamme lebhaft purpurroth.

Der Strontianit oder kohlensaure Strontian hat eine gerade rhombische Säule von 117° 32′ und 62° 28′ zur Grundform und kommt wie der kohlensaure Baryt in sechsseitigen Pyramiden, Fig. 3, und in spießigen Nadeln wie der Arragonit (Taf. X. Fig. 3) vor, von 3,5 Härte und 3,6—3,8 Eigenschwere. Die Bestandtheile sind einfach kohlensaurer Strontian = $\dot{Sr}\,\ddot{C}$. Gepulvert gibt er auf glühenden Kohlen einen röthlichen Schein. Vor dem Löthrohr bläht er sich auf und färbt die Flamme roth, ohne zu schmelzen. In Säuren ist er unter Aufbrausen löslich. Er findet sich sparsam, bei Strontian in Schottland, bei Salzburg, Bräunsdorf in Sachsen, zuweilen auch in feinen Nadeln in den Kammern der Ammoniten des untern Lias (Ammonites angulatus) bei Stuttgart.

Fig. 7—9. Schwefelsaurer Strontian, Cölestin, prismatoidischer Halbaryt, Schützit.

Die Grundform ist ein gerades rhombisches Prisma von 104° 48′ und 75° 12′. Spaltbar nach den Flächen der Kernform, besonders der Endfläche. Sonst wie schwefelsaurer Baryt. Es findet sich namentlich die Abstumpfung der stumpfen Ecken, Fig. 7, oder die Abstumpfung der stumpfen und der spitzen Ecken, Fig. 8, auch drusige Anhäufungen, zum Theil mit doppelter Abstumpfung der Ecken, wie Fig. 9, auch strahlige, blättrige und krystallinisch-körnige Massen. Die Krystalle sind häufig himmelblau, so erscheint auch der fasrige Cölestin, sogen. Schützit, von Jena und Pennsylvanien. Durchsichtig bis durchscheinend, spröde; Härte 3,0—3,5, Eigenschwere 3,6—4,0. Die durchsichtigen Krystalle brechen das Licht doppelt und zeigen starken Glasglanz. Die Bestandtheile sind einfach schwefelsaurer Strontian, $\dot{Sr}\,\dddot{S}$, = 56,36 Strontian u. 43,64 Schwefelsäure, wozu gewöhnlich Spuren von Eisenoxyd, kohlensaurem Kalk und Wasser kommen. Es gibt aber auch baryt- und kalkhaltige Cölestine. Zerknistert vor dem Löthrohr, doch nicht so stark wie Baryt und schmilzt zu Email unter Röthung der Flamme. In Säuren unlöslich. Die schönsten Krystalle finden sich bei Girgenti in Sicilien, hier meist auf natürlichem Schwefel, wie Fig. 9, sodann in Ungarn, Nordamerika, zuweilen auch in Ammonitenkammern mit Strontianit bei Stuttgart; sodann bei Solothurn und Vicenza; der strahligblättrige hauptsächlich im Fassathal, der fasrige bei Jena, der kalkhaltige bei Paris in derben krystallinischen Massen von grünlichgrauer Farbe.

Der Cölestin dient hauptsächlich zur Darstellung des salpetersauren Strontians, welcher in der Feuerwerkerkunst zu Hervorbringung des rothen Feuers angewendet wird.

IX. Kalisalze.

Reine Kaliverbindungen kommen nur sparsam in der Natur vor und sind meist Zersetzungsprodukte, theils durch Feuerbrände, theils durch Vulkane, theils durch Einwirkung von Salpetersäure auf andere Gesteine entstanden. Desto häufiger sind die Doppelverbindungen, wie wir sie bei den Feldspathen kennen gelernt haben. Die hier folgenden Verbindungen sind wahre Salze, d. h. Verbindungen von Säuren mit Basen, die im Wasser löslich sind, und ertheilen der Löthrohrflamme eine violette Färbung.

Fig. 10. Schwefelsaures Kali. Glaserit, Duplicatsalz.

Die Grundform ist eine gerade rhombische Säule von 112° 8′ und 67° 52′; es finden sich aber meist sechsseitige Doppelpyramiden, wie Fig. 10, von 2,5—3,0 Härte und 1,73 Eigenschwere; auch kleine Nadeln und krystallinische Massen oder krystallinischer Anflug finden sich besonders auf manchen Laven des Vesus. Die Farbe weiß, ins Gelbe, Bläuliche und Graue. Löst sich in 5 Theilen siedendem Wasser und schmeckt salzig-bitter. Die Bestandtheile sind einfach schwefelsaures Kali = $\dot{K}\,\dddot{S}$ = 54,75 Kali und 45,25 Schwefelsäure. Vor dem Löthrohr schmilzt es unter Knistern und bildet in der innern Flamme Schwefelkalium, das sich in Wasser löst und das Silber schwärzt.

Fig. 11. Kali-Alaun. Natürlicher Alaun, oktaedrisches Alaunsalz, schwefelsaures Thonerdekali.

Krystallisirt in regulären Oktaedern, die zuweilen treppenartig gehäuft sind, wie Fig. 11. Es finden sich aber auch Würfel, desgleichen mit abgestumpften Ecken, wie Fig. 20, fasrige, haarförmige und tropfsteinartige Vorkommnisse. Weiß, grau, gelb, glasglänzend, durchscheinend, von 2,0—2,5 Härte und 1,75—2,0 Eigenschwere. Löst sich leicht in dem gleichen Gewicht heißen Wassers und kann daraus in sehr großen Krystallen erhalten werden, wenn man eingelegte kleine Krystalle

zuweilen umwendet und die Flüssigkeit allmählig verdunsten läßt. Die Lösung schmeckt süßlich zusammenziehend, etwas herbe und reagirt sauer. Die Bestandtheile sind schwefelsaures Kali mit schwefelsaurer Thonerde und 24 Aequiv. Wasser = $\dot{K}\ddot{S} + \ddot{Al}\ddot{S}^3 + 24\dot{H}$.

Schmilzt auf der Kohle leicht und bläht sich stark auf, färbt die Flamme violett und wird durch salpetersaures Kobaltoxyd gebläut.

Der Kalialaun findet sich als Produkt brennender Steinkohlenflötze bei Saarbrück, Duttweiler und im Dep. des Aveyrons in Frankreich, hier oft in zierlichen Krystallen, fasrig oder als Ausblühung auf Alaunschiefer in der Oberpfalz, in Sachsen und Schwaben, und kann zur Gewinnung von krystallisirtem Alaun für die Färbereien und andere technische Gewerbe benützt werden. Der meiste Alaun wird indeß theils aus dem Alaunstein, theils aus bituminösen, Schwefelkies haltenden Schieferthonen des Flötzgebirgs dargestellt, theils als Nebenprodukt bei der Fabrikation von Eisenvitriol u. dgl. gewonnen.

Der **Alaunstein** kommt in derben Massen und in stumpfen Rhomboedern vor, von 5,0 Härte und 2,67—2,69 Eigenschwere. Es ist drittel schwefelsaure Thonerde, 12 Aequiv., mit 1 Aequiv. einfach schwefelsaurem Kali und 8 Aequiv. Wasser. Für sich in Wasser unlöslich, gibt er geröstet und mit Wasser ausgelaugt, den sogen. römischen Alaun, welcher früher in kleinen trüben Oktaedern in den Handel kam und wegen seiner Reinheit hauptsächlich zum Scharlachfärben benützt wurde. Der beste wurde bei Tolfa im Kirchenstaat aus dem dortigen rohen Alaunstein verfertigt, letzterer kommt aber auch in großen Massen in Ungarn und Sibirien vor.

Es gibt auch Natron-, Ammoniak-, Mangan-, Mangan-Magnesia- und Eisenalaune, worin die angeführten Basen die Stelle des Kalis vertreten und wovon die meisten wegen ihres Thonerdegehaltes ebenso in der Färberei anwendbar sind. Der **Federalaun** ist ein ziemlich reiner Eisenalaun, der in asbestartigen Nadeln von gelblicher Farbe hauptsächlich als Ausblühung in manchen Alaunschiefern vorkommt. Letztere sind nichts anderes als bituminöse Schieferthone mit eingesprengtem Vitriolkies, die sich an der Luft leicht zersetzen, besonders wenn sie vorher schwach geröstet werden, und in der Nähe mancher Stein- und Braunkohlenflötze, namentlich auch in der Keuperformation oft in ziemlicher Mächtigkeit vorkommen.

Fig. 12 u. 13. **Kalisalpeter, Salpetersaures Kali, gemeiner Salpeter, prismatisches Nitrumsalz.**

Die Grundform ist eine gerade rhombische Säule von 119°, die sich am deutlichsten den Seitenflächen und der Abstumpfungsfläche der scharfen Seitenkanten parallel spalten lassen, im Querbruch aber eine muschlige, fettglänzende unebene Fläche zeigen, äußerlich glasglänzend. Häufiger kommen Abstumpfungen der scharfen Seitenkanten und sämmtlicher Randkanten vor, so daß eine dem Quarzkörper ähnliche Verbindung des Prismas mit der 6seitigen Pyramide erscheint, wie Fig. 13, oder eine doppelte Abstumpfung der spitzen Ecken hinzutritt wie Fig. 12. Die natürlichen Krystalle sind meist sehr klein und unregelmäßig, so der indische Salpeter, welcher meist in unreinen krystallinischen Körnern aus dem Bezirk des untern Ganges nach Europa kommt, aber durch Auflösen in Wasser und allmähliges Abkühlen lassen sich sehr schöne Krystalle daraus darstellen. Der reine Kalisalpeter ist farblos, durchsichtig, spröde, von 2,0 Härte und 1,9 — 2,0 spec. Gewicht. Es ist einfach salpetersaures Kali, $\dot{K}\,\ddot{\ddot{N}}$, aus 46, 56 Kali und 53,44 Salpetersäure zusammengesetzt. Der natürliche enthält meist etwas kohlensauren und schwefelsauren Kalk, Bitumen u. s. w. Die Auflösung in Wasser schmeckt kühlend-salzig, etwas scharf. Auf glühende Kohle gestreut verpufft er und schmilzt. In der Platinzange färbt er die Löthrohrflamme violett, wodurch er leicht von Natronsalpeter unterschieden werden kann. Das Vorkommen in Deutschland beschränkt sich auf kleine Ausblühungen auf Wänden und Mauern von Höhlen, Ställen u. s. w., und er ist hier meist mit salpetersaurem Kalk untermengt, so daß beim Auslaugen dieser sogenannten Salpetererde Asche oder rohe Pottasche zugesetzt werden muß, um den Kalksalpeter in Kalisalpeter zu verwandeln. In Ungarn und Indien kommt er in größerer Menge vor. In neuerer Zeit wird der Salpeter meist in sogenannten Salpeterplantagen künstlich dargestellt, indem man humusreiche Erde mit gebranntem Kalk und Pflanzenasche untermengt, mit verschiedenen thierischen Stoffen begießt und der Einwirkung der Atmosphäre aussetzt.

Der Salpeter dient als Arzneimittel, zur Conservation des Fleisches, zur Bereitung des Schießpulvers, der Salpetersäure und anderer Präparate.

Das **Sylvinsalz**, welches in neuerer Zeit öfters in größerer Menge als Ausblühung vulkanischer Laven, namentlich am Vesuv im Jahr 1822 gefunden wurde, ist ein mehr oder weniger mit Chlornatrium vermengtes Chlorkalium, welches in bläulichen krystallinischen Massen vorkommt, mit Schwefelsäure übergossen Salzsäure liefert und im Uebrigen die Reaktionen des Kali und Natrons gibt. Der Gehalt an Chlornatrium wechselt von 46, 2 bis 62,8 % und es kann sowohl zur Darstellung von Chlor und Salzsäure, als auch von Kali- und Natronverbindungen verwendet werden.

X. Natronsalze.

Die Natronverbindungen, welche wir hier aufzählen, sind häufiger verbreitet in der Natur als die Kalisalze und finden sich auch theilweise von ausgezeichneter Reinheit. Alle sind leicht löslich in Wasser, haben einen salzigen Geschmack und färben die Löthrohrflamme sattgelb. Es sind Verbindungen unorganischer Säuren mit dem Natriumoxyd oder von Chlor mit Natrium, und letztere spielt unter ihnen die Hauptrolle.

Fig. 14. u. 15. **Kohlensaures Natron. Soda, Minerallaugensalz, hemiprismatisches Natronsalz.**

Die Grundform ist eine schief rhombische Säule von 103° 84′ und 76° 12′, welche meist mit Abstumpfung der Randkanten verbunden vorkommt, wie Fig. 15, zuweilen aber auch mit Abstumpfung zweier Rand- und Seitenkanten erscheint. Häufiger

finden sich krystallinische Körner und salzartige Krusten, mehr oder weniger mit Gyps, Chlornatrium und erdigen Stoffen untermengt, weiß, grau, gelb u. s. w. Leicht löslich in Wasser; von 1,0 — 1,5 Härte und 1,4 — 1,5 Eisenschwere. Die Bestandtheile sind einfach kohlensaures Natron mit 10 Aequiv. Wasser = $\dot{Na}\ddot{C} + 10\dot{H}$. Die Krystalle zerfallen an der Luft, indem sie ihr Krystallwasser abgeben, schmelzen vor dem Löthrohr leicht und färben die Flamme gelb. Mit etwas Manganoxyd in der äußern Flamme am Platindrath behandelt, entsteht eine schöne grünblau gefärbte beim Erkalten trübe werdende Perle von mangansaurem Natron. Findet sich in großer Menge in den Natronseen von Unteregypten, westlich vom Nil und wurde von da aus in früherer Zeit in den Handel gebracht; auch bei Debreczin und in andern Gegenden von Ungarn ist der Boden stark natronhaltig, so daß dieses Salz zuweilen in weißen Nadeln die Erde bedeckt. Früher wurde viel Soda aus der Asche von Meerpflanzen gewonnen, in neuerer Zeit wird die meiste künstlich aus Stein- oder Meersalz dargestellt. Sie dient zur Fabrikation von Seife und Glas, zum Bleichen und zu vielerlei chemischen Präparaten; ferner im reinen Zustand zu Löthrohrproben und zum Aufschließen verschiedener Silikate.

Unter dem Namen Trona oder Urao versteht man eine andere Verbindung von anderthalbfach kohlensaurem Natron und Wasser, = $\dot{Na}^2\ddot{C}^3 + 2\dot{H}$, welche in schief rhombischen Prismen von 103° 15′, meist mit Abstumpfung der stumpfen Ecken, wie Fig. 14 krystallisirt vorkommt, von 2,0 — 3,0 Härte und 2,11 Eigenschwere, glasglänzend, farblos, ins Graue und Gelbe, durchscheinend, an der Luft nicht verwitternd, in Wasser leicht löslich und von ziemlich laugenhaftem Geschmack. Es findet sich auch in Egypten und andern Theilen des nördlichen Afrika, sowie zu Lagunilla in Columbien und kann wie Soda gebraucht werden. Verhält sich auch vor dem Löthrohr ebenso. In Säuren ist es unter Aufbrausen löslich.

Fig. 16, 20, 21. Steinsalz, Chlornatrium, hexaedrisches Steinsalz, Kochsalz.

Die Grundform ist der Würfel, nach dessen Flächen sich auch die Krystalle spalten lassen. Es kommen aber auch Verbindungen desselben mit dem Oktaeder, wie Fig. 20. und Abstumpfungen der Kanten vor; häufiger sind krystallinisch-körnige derbe Massen, von dem Aussehen eines grobkörnigen Quarzes. Vereinzelt finden sich faserige, blättrige und dichte Formen. Im Allgemeinen farblos, die Krystalle zuweilen in hohem Grad durchsichtig, zuweilen blau oder roth. Besonders schön saphyrblaue Vorkommnisse liefert das Salzkammergut; durch Eisenoxyd geröthetes feinkörniges und faseriges Steinsalz findet sich namentlich zu Hallein und Berchtesgaden, desgl. bräunlichroth gefärbt und langfaserig zu Wilhelmsglück am Kocher Fig. 16, wo das körnige Salz eine Mächtigkeit von 20 — 30 Schuh erreicht und das auskrystallisirte die untern Bänke bildet. Man hat hier Würfel von 1 Fuß Durchmesser, vollkommen durchsichtig, gebrochen. Im Bruch erscheint das krystallisirte eben, glas— fettglänzend, spröde. Die Härte ist = 2,5, die Eigenschwere = 2,2 — 2,3.

Das reine Steinsalz besteht aus einfach Chlornatrium = Na Cl = 39,66 Natrium und 60,34 Chlor; das blaue enthält meist Spuren von Kupfer-, das rothe von Eisenoxyd, das graue etwas bituminösen Thon oder Gyps. Das derbe Steinsalz enthält ferner entweder Brom- oder Jodmagnium oder auch beide, obwohl nur in geringer Menge, wie sich dieß aus den Mutterlaugen ergibt, welche beim Versieden der meisten Soolen zuletzt übrig bleiben. Das Knistersalz von Wieliczka, welches in Wasser geworfen unter knisterndem Geräusch Gasblasen entwickelt, enthält Kohlenwasserstoffgas mit etwas Kohlenoxyd gemengt. Manche rothgefärbten Steinsalzsorten enthalten zahlreiche Panzer kleiner Infusorien, welche für den meerischen Ursprung desselben sprechen. Es ist in kaltem und warmem Wasser fast gleich löslich und erfordert ungefähr das dreifache desselben, die Lösung schmeckt rein salzig, etwas herbe und gibt mit salpetersaurem Silberoxyd einen käsigen Niederschlag von Chlorsilber, welcher in Salpetersäure unlöslich ist. Vor dem Löthrohr schmilzt es leicht und ruhig zu einer farblosen Perle, welche allmählig verdampft und die Flamme lebhaft gelb färbt; mit Kupferoxydul und doppelt schwefelsaurem Kali oder Phosphorsalz zusammengeschmolzen entsteht auf Kohle eine schön blaue Flamme von Chlorkupfer. Mit Schwefelsäure übergossen entwickelt es Salzsäure, welche unter Schäumen schon in der Kälte, noch mehr aber bei genügender Erwärmung entweicht.

Das Steinsalz ist das verbreitetste Natronsalz der Erde und bildet oft sehr beträchtliche Flötze oder Muldenausfüllungen, zuweilen auch lagerartige Stöcke, hauptsächlich im mittlern und jüngern Flötzgebirge, wo es in der Regel von Anhydrit und Gyps begleitet und frei von Versteinerungen vorkommt, zuweilen jedoch seine Gegenwart nur durch mehr oder weniger reichhaltige Soolen oder Mineralquellen kundgibt. Die Steinsalzlager von Wieliczka in Galizien sind wegen ihrer Ausdehnung und Reinheit schon lange berühmt. Bei Cardona in Spanien findet sich ein ganzer Salzberg frei zu Tage stehend, in der westlichen Kirgisensteppe des südlichen Rußlands liegt es nur wenige Fuß unter der Erdoberfläche. Die Steinsalzlager Schwabens finden sich 20 — 40′ mächtig im unteren Muschelkalk in drei verschiedenen Gruppen, nämlich am oberen Neckar von Schwennigen bis Sulz, am unteren Neckar bei Friedrichshall und Wimpfen, am Kocher bei Wilhelmsglück und Hall; die von Vic in Lothringen 58 Meter mächtig im untern Keuper, die von Chester im nördlichen England 212 engl. Fuß mächtig im bunten Sandstein; das Salz von Salzburg, Hall in Tyrol und des Salzkammerguts, Reichenhall, Ischl, Hallein, Berchtesgaden u. s. w. gehört dem sogenannten Hasselgebirge an, einem bituminösen mit Gyps untermengten Thon, welcher dem dortigen Alpenkalk eingelagert ist und unterirdisch ausgelaugt wird. Die gesättigte Soole wird zu Tage gefördert und in den Salzpfannen versotten. Die jodreichen Salzquellen von Kreuznach entspringen aus dem Kohlengebirge und werden durch Gradiren concentrirt, ehe sie in die Salzpfannen kommen.

Sehr reiche Salzquellen sind zu Kissingen in Baiern und zu Nauheim in der Wetterau; letztere sind warm und beide werden hauptsächlich zu Bädern verwendet. Auch die Quellen von Cannstadt und Mergentheim in Schwaben enthalten Kochsalz.

Die Salzseen der Binnenländer, wie z. B. das todte Meer, und das Meerwasser liefern eine Menge Salz, und letzteres wird häufig zur Gewinnung des sogenannten Meersalzes benützt, so z. B. an der Küste von Istrien und Dalmatien.

Wenn die Soolen abgedampft werden, so bilden sich kleine trichterartig vertiefte, treppenartig gestaltete Krystalle, wie Fig. 21., welche zu Boden sinken und getrocknet unter dem Namen Sud- oder Kochsalz in den Handel kommen. Sie enthalten stets etwas Wasser eingeschlossen und können nur durch Zerreiben und anhaltendes Austrocknen oder durch Schmelzen davon befreit werden. So wird aus den unreineren Steinsalzsorten durch Auflösen und Abdampfen auch das meiste Kochsalz dargestellt. Eine einfachere Methode wäre vielleicht das Schmelzen und Absitzenlassen des Steinsalzes, worauf man es in beliebige Formen gießen und zu Pulver machen könnte.

Das Steinsalz dient theils roh, theils gereinigt, zum Würzen der Speisen und zur Erhaltung von Fleisch, Fischen, Kohl u. s. w. für die menschliche Nahrung, und wurde von den ältesten Zeiten schon so benützt. Auch für die meisten Thiere scheint es eine unentbehrliche Zuthat zu den Nahrungsmitteln zu sein, wie denn alle Flüssigkeiten des thierischen Körpers mehr oder weniger Chlornatrium enthalten. Als Düngungsmittel wird das Salz vielfach benützt, namentlich dient auch der gesalzene Thon mancher Steinsalzgruben, die sogen. Hallerde, gewöhnlich hiezu. Zur Soda-, Seifen- und Glasfabrikation, zur Darstellung von Chlor und Salzsäure wird es in Fabriken vielfach angewendet. Das gemahlene rohe Steinsalz wird unter dem Namen Vieh- und Dungsalz, Badsalz, gleichfalls in den Handel gebracht und wie die natürlichen Soolen auch zu Bädern gegen Scropheln, Drüsenverhärtung u. dgl. angewendet.

Fig. 17. Natronsalpeter, Kubischer Salpeter, Chilisalpeter, salpetersaures Natron.

Die Grundform ist ein stumpfes, dem Kalkspath ähnliches Rhomboeder von 106° 35′, wie es Fig. 17. darstellt; die Krystalle lassen sich spalten in der Richtung der Grundform und sind farblos, glasglänzend, von 1,5 — 2,0 Härte und 2,09 Eigenschwere, durchscheinend bis durchsichtig. Häufiger kommen körnige Massen, ähnlich denen des Kalisalpeters vor. Die Bestandtheile sind einfach salpetersaures Natron = $\dot{Na}\,\ddot{\ddot{N}}$, aus 36,75 Natron und 63,25 Salpetersäure zusammengesetzt. Der natürliche Chilisalpeter enthält außer 94,291 salpetersaurem Natron etwas Chlornatrium, schwefel- und salpetersaures Kali, salpetersaure Talkerde, Jod- und Brommagnium und Wasser. Verhält sich vor dem Löthrohr und auf Kohle wie salpetersaures Kali, färbt jedoch die Flamme gelb. Das reine Salz löst sich in 3 Thl. Wasser und schmeckt stechend salzig, etwas kühlend. Mit Schwefelsäure übergossen und erwärmt bilden sich salpetersaure Dämpfe.

Der Natronsalpeter findet sich in beträchtlichen Massen im Distrikt Atakama in Chili und wird unter dem Namen westindischer oder Chilisalpeter in den Handel gebracht. Durch Auflösen desselben und Krystallisation kann ein ziemlich reiner Natronsalpeter dargestellt werden, welcher in rhomboedrischen Anhäufungen mit treppenartig vertieften Flächen wie Fig. 17. krystallisirt und ähnlich wie der Kalisalpeter hauptsächlich zur Darstellung von Salpetersäure, nicht aber zu Schießpulver gebraucht wird.

Fig. 23. Schwefelsaures Natron, Glaubersalz, Wundersalz, Blödit, prismatisches Glaubersalz, Reußin.

Die Grundform ist eine schief rhombische Säule von 99° 36′ und 80° 24′, die sich nur in der Richtung der scharfen Seitenkanten spalten läßt. Gewöhnlich finden sich nur krystallinische Körner oder Nadeln oder ein krustenartiger, etwas mehliger Ueberzug. Durch Auflösen und Krystallisiren erhält man aber sehr große Krystalle mit Abstumpfungen der Randkanten, Ecken und Seitenkanten, wie Fig. 23, auch Zwillinge und krystallinische Massen. Farblos, glasglänzend, durchscheinend, von unebenem Bruch, 1,5 — 2,0 Härte und 1,48 Eigenschwere. Die Bestandtheile des reinen Salzes sind einfach schwefelsaures Natron mit 10 Aequiv. Wasser: $\dot{Na}\,\dddot{S} + 10\,\dot{H}$, aus 19,2 Natron, 24,8 Schwefelsäure und 56,0 Wasser bestehend. Das natürliche ist fast immer mit Chlornatrium, Chlorcalium und kohlensaurem Natron verunreinigt. Sehr rein findet es sich im untern Keuper bei Mühlecken im Aargau. An der Luft zerfällt es zu weißem Pulver unter Verlust des Krystallwassers. In Wasser ist es leicht löslich, die Lösung schmeckt unangenehm bitterlich-salzig und gibt mit kohlensaurem Kali keinen Niederschlag, wie dieß bei dem Bittersalz der Fall ist, mit welchem es zuweilen vorkommt und verwechselt wird. Vor dem Löthrohr schmilzt es leicht und färbt die Flamme gelb; auf Kohle bildet sich in der innern Flamme Schwefelnatrium. Das Vorkommen ist sehr beschränkt, am häufigsten findet es sich mit Steinsalz beisammen, so z. B. im Salzkammergut, mit Bittersalz in Böhmen bei Saidschütz und Karlsbad.

Der Reußin ist ein Gemenge von Glaubersalz und schwefelsaurer Talkerde, findet sich bei Sedlitz in Böhmen.

Der Blödit besteht aus gleichen Aequivalenten schwefelsaurem Natron und schwefelsaurer Talkerde mit 5 Aequiv. Wasser und findet sich bei Ischl.

Der Glauberit, ebenfalls klinorhombisch, besteht aus gleichen Aequivalenten schwefelsaurem Kalk und schwefelsaurem Natron; er kommt krystallinisch zu Berchtesgaden und Aussee in Oestreich und in Spanien vor.

Der Thenardit ist wasserleeres schwefelsaures Natron, krystallisirt in gerade rhombischen Säulen, zieht Wasser aus der Luft an und zerfällt dann. Er findet sich zu Salines d'Espartines bei Madrid.

Das Glaubersalz dient hauptsächlich in der Arzneikunde, wird jedoch selten aus den natürlichen, zuvor erwähnten Salzen dargestellt, sondern meist als Nebenprodukt, wie z. B. aus den Rückständen der Salpetersäurefabrikation mit Chilisalpeter, oder auch aus den Mutterlaugen mancher Soolen gewonnen, wo es durch Zersetzung des Chlornatriums durch schwefelsauren Kalk entstanden zu sein scheint. Die Lösungen desselben in Mineralwassern wirken auflösend, abführend u. s. w.

Fig. 22. Tinkal, Borax, Borsaures Natron, prismatisches Boraxsalz.

Krystallisirt in schief rhombischen Säulen von 86° 30′ und 93° 30′ und läßt sich in der Richtung der Abstumpfungsflächen sämmtlicher Seitenkanten spalten, so daß leicht eine schiefe rechtwinklige Säule entsteht. Es findet sich theils die Grundform, theils Abstumpfungen der scharfen Rand- und Seitenkanten, wie Fig. 22, auch Zwillinge, Gestalten, welche mit denen des gemeinen Augits oft viel Uebereinstimmung zeigen. Farblos, ins Graue und Gelbliche, wenig glänzend, durchscheinend, von 2,0 — 2,5 Härte und 1,5 — 1,7 Eigenschwere. Löst sich leicht im Wasser und läßt sich daraus in schönen Krystallen darstellen; die Lösung schmeckt süßlich, etwas

alkalisch. Die Bestandtheile sind doppelt borsaures Natron mit 10 Aequiv. Wasser, $= \dot{N}a\,\dddot{B}^2 + 10\,\dot{H}$. Schmilzt vor dem Löthrohr unter starkem Aufblähen zu farblosem Glas, worin sich alle Metalloxyde und Silikate leicht lösen, daher der Borar allgemein zu Löthrohrversuchen benützt wird. Ferner dient der Borar auch zum Löthen, insofern er die Löthstücke von dem oxydischen Ueberzug befreit und die Vereinigung blanker Metallflächen begünstigt, außerdem aber auch als Zusatz bei der Verfertigung des Emails und farbiger Gläser, deren Fluß er befördert. In der Regel wird jedoch hiezu gereinigter Borar verwendet. In neuerer Zeit wird indeß viel Borar aus der natürlichen Borsäure, Sassolin, dargestellt, welche bei Sasso in Toskana in den dortigen Quellen und kleinen Teichen gesammelt wird und auch auf den liparischen Inseln vorkommt. Es ist gewässerte Borsäure $= \dddot{B} + 3\,\dot{H}$, zuweilen mit Schwefel, Gyps und schwefelsaurem Manganoxyd verunreinigt und stellt schief rhomboidische Blättchen, Nadeln und Schuppen dar, die sich fettig anfühlen und kühlend-säuerlich schmecken, dabei in Wasser und Weingeist löslich sind.

Der Tinkal findet sich an den Ufern eines Salzsees in Tibet, in Persien und Südamerika; der rohe Borar kommt auch zuweilen in krystallinischen Massen und Krusten in den Handel.

Es gibt auch Verbindungen von borsaurem Kalk und borsaurem Natron in verschiedenen Verhältnissen, die man Borocalcit und Boronatrocalcit genannt hat. Sie finden sich mit Natronsalpeter bei Iquique in Chili.

XI. Talkerdesalze.

Fig. 18 u. 19. Borazit.

Der Borazit ist borsaure Talkerde $= \dot{M}g^3\,\dddot{B}^4$ und krystallisirt in Tetraedern, ähnlich wie das Fahlerz, Taf. XV. Fig. 18, 19, 20; häufiger kommt derselbe in Verbindung mit dem Würfel und Rautenzwölfflach, wie Fig. 18 vor, so daß die Würfelflächen vorherrschen, oder das Tetraeder ist an den Kanten abgestumpft (Würfel) und an den Ecken mit 3 Flächen zugespitzt, Pyramidentetraeder, Fig. 19. Die kleinen Krystalle sind glas—diamantglänzend, die größeren gewöhnlich matt, die Farbe weiß, ins Graue und Grünliche; nur die kleinen Krystalle sind durchsichtig. Die Härte ist sehr beträchtlich, = 7,0, die Eigenschwere = 3. In Wasser ist er unlöslich. Vor dem Löthrohr schmilzt er unter Blasenwerfen zu einer krystallinisch- strahligen Perle und färbt die Flamme grün. Er findet sich dem Gyps eingewachsen am Segeberg in Holstein und am Kalkberg bei Lüneburg.

Fig. 24. Bittersalz, Schwefelsaure Talkerde oder Magnesia, Epsomer Salz, Sedlitzer Salz, Haarsalz.

Die Grundform ist eine gerade rhombische Säule, welche mit Abstumpfungen der scharfen Seitenkanten und sämmtlicher Randkanten, zum Theil mit weiterer Abstumpfung zweier Scheitelkanten, wie Fig. 24, öfter noch mit hemiedrischer Zuschärfung der Endflächen oder in spießigen Nadeln und langgestreckten Fasern vorkommt. Farblos, glas—diamantglänzend, durchscheinend—durchsichtig; Härte 2,0, Eigenschwere 1,75. Die Bestandtheile sind einfach schwefelsaure Talkerde mit 7 Aequiv. Wasser $= \dot{M}g\,\dddot{S} + 7\,\dot{H}$, aus 18 Talkerde, 33 Schwefelsäure und 48 Wasser zusammengesetzt. Zerfällt nicht an der Luft und behält seinen Glanz, löst sich leicht in gleichen Theilen Wasser; die Lösung schmeckt bitterlich-salzig und gibt mit kohlensaurem Kali einen weißen Niederschlag von kohlensaurer Talkerde, welcher in Salpetersäure unter Brausen löslich ist. Schmilzt leicht vor dem Löthrohr, gibt das Wasser ab, zuletzt auch die Schwefelsäure und hinterläßt alsdann reine Bittererde. Findet sich nur sparsam in Deutschland, bei Jena, Zellerfeld, Berchtesgaden und im Aargau, häufiger in Andalusien, Sibirien und Nordamerika. Die Bitterwasser von Saidschütz und Pilna enthalten dasselbe in größerer Menge gelöst und erhalten davon ihre abführende Wirkung, auch kann es aus denselben dargestellt werden. Das meiste Bittersalz wird indeß aus schwefelkieshaltigen Thonschiefern und aus Dolomit bereitet und dasselbe dient andrerseits zur Darstellung der kohlensauren Magnesia.

XII. Ammoniaksalze.

Fig. 25. Salmiak, Oktaedrisches Ammoniaksalz, Chlorammonium, salzsaures Ammoniak.

Krystallisirt in regulären Oktaedern, Würfeln, Leuzitoedern, häufig auch in Zwillingen, keilförmigen Verzerrungen derselben, kuglig, traubig u. s. w. Farblos oder gelb, glasglänzend, Härte 1,5—2,0, Eigenschwere 1,52. Verflüchtigt sich im Kolben und sublimirt; läßt sich vor dem Löthrohr ganz fortblasen. Der farblose ist reines Chlorammonium $= NH^3\,Cl$, der gelbe enthält Eisenchlorid und ist demnach ein sogenannter Eisensalmiak. Dieser kam früher sehr schön auf manchen Laven des Vesuvs und Aetna vor, jener hauptsächlich am brennenden Berg bei Duttweiler als Produkt der dortigen Steinkohlenbrände. Große Salmiakmassen sind auch in der letzten Zeit bei einigen Eruptionen des Vesuvs vorgekommen, so daß sich das Einsammeln desselben lohnte und die Einwohner theilweise für ihre Verluste entschädigt wurden. Mit Aetzkalk zusammengerieben entwickelt derselbe Ammoniak; in Wasser löst er sich leicht und ertheilt demselben einen scharf salzigen, etwas stechenden Geschmack. Besonders schöne Krystalle werden in den

Salmiakfabriken zuweilen erhalten in der Form von Zwillingswürfeln, wie Fig. 25. Sie sind in der Regel durch thierisches Oel verunreinigt und braun gefärbt und liefern im Querschnitt einen zierlichen sechsstrahligen Stern. Der meiste Salmiak wird jetzt künstlich dargestellt und bei der Bereitung des blausauren Kalis aus thierischen Stoffen als Nebenprodukt gewonnen. In Egypten wurde früher der Kameelsmist hauptsächlich zu dessen Darstellung verwendet.

XIII. Brennbare Stoffe des Mineralreichs.

Sie lassen sich mehr oder weniger leicht entzünden und verbrennen ganz oder theilweise, indem sie den Sauerstoff aus der Luft aufnehmen und flüchtige Säuren bilden. Einige derselben sind ächte Mineralstoffe, wie z. B. Schwefel und Graphit, andere kommen aus dem Pflanzenreich, wie der Bernstein und sämmtliche Steinkohlen, andere, wie z. B. der Honigstein sind Verbindungen einer organischen Säure mit einer unorganischen Base, und von wieder andern, wie z. B. der Kohlenblende ist es zweifelhaft, ob sie aus dem Pflanzen- oder Mineralreich stammen.

Tafel XII.

Fig. 1—3. Schwefel.

Der Schwefel ist ein einfacher Körper, welcher hauptsächlich in vulkanischen Gegenden und mit Gyps zusammen vorkommt, aber auch häufig genug mit Metallen verbunden, die er vererzt, nicht nur im Ur-, sondern auch im Flötzgebirge, gefunden wird.

Der natürliche oder gediegene Schwefel hat ein rhombisches Achtflach zur Grundform und läßt sich nach den Flächen desselben sowie nach denen der rhombischen Säule spalten. Es finden sich außer der Grundform Abstumpfungen der Scheitelecken mit Zuschärfungen der neu entstandenen Randkanten, wie Fig. 1, ferner Abstumpfungen der scharfen pyramidalen und der Randkanten mit den beiden vorigen Pyramiden verbunden, Fig. 2, doppelte und dreifache Abstumpfungen der Art mit einfacheren zugleich, wie Fig. 3, auch rhombische Prismen und Zwillinge; häufig sind einzelne Flächenpaare auf Kosten der Nebenflächen ausgedehnt, so daß schiefe Gestalten entstehen; auch gibt es derbe, körnige, erdige und faserige Vorkommnisse. Selbst als Versteinerungsmittel tritt der Schwefel in manchen Süßwasserkalken im südlichen Frankreich auf, wo er die Gehäuse von Planorben und Paludinen ausfüllt und sich vielleicht aus schwefelhaltigen Quellen niedergeschlagen hat. Der krystallisirte Schwefel ist citrongelb ins Röthliche, und Graue, diamant—fettglänzend, durchsichtig—durchscheinend, von muschlig-unebenem Bruch und auf den Bruchflächen stark glänzend. Der derbe kommt gelb, grau und selbst braun vor, zeigt häufig geringen Glanz und ist meist mit Bitumen verunreinigt. Der krystallisirte ist stets härter = 2,5, als der derbe = 1,5, die Eigenschwere = 2,0. Werden Schwefelkrystalle in der Hand erwärmt, so bekommen sie unter Knistern oft zahlreiche Sprünge und nehmen polare Elektricität an. Die Bestandtheile sind reiner Schwefel S, zuweilen ist derselbe aber durch Erdharz, Selen und Arsenik verunreinigt. Im Kolben erwärmt, schmilzt er schon bei 86° R. und krystallisirt nach dem Erkalten in schief rhombischen Prismen, welche später undurchsichtig werden. Stärker erhitzt geräth er ins Kochen und verflüchtigt sich, wobei er sich in dem kalten Theil der Röhre zu lockerem gelbem Pulver verdichtet (Schwefelblumen). Länger erhitzt und in Wasser gegossen, bildet er eine zähe Masse, welche längere Zeit knetbar ist. In Wasser und Weingeist ist er unlöslich, in Schwefelkohlenstoff ist er löslich und krystallisirt daraus in rhombischen Oktaedern. Mit Salpetersäure erhitzt bildet er Schwefelsäure. In erwärmten fetten Oelen löst er sich gleichfalls, ebenso in Kali- und Natronlange. An der Luft ist er leicht entzündlich und brennt mit bläulicher Flamme und Verbreitung erstickender Dämpfe von schwefliger Säure ($\ddot{S}$); wird diese aufgefangen und mit Salpetersäure in Berührung gebracht, so verwandelt sie sich in Schwefelsäure ($\dddot{S}$).

Das Vorkommen des natürlichen Schwefels ist auf gewisse Lokalitäten beschränkt. Die Hauptfundorte sind: Girgenti und Catalto auf Sicilien, Tolfa im Kirchenstaat, die Solfatara bei Neapel. In geringerer Menge findet er sich bei Ber im Waadtland, zu Hering in Tyrol, bei Krakau u. a. O.; der sogen. Mehlschwefel findet sich bei Els in Mähren, zuweilen auch als Niederschlag mancher Schwefelquellen, so z. B. bei Aachen, Schinznach und Baden in der Schweiz, bei Tivoli in Italien u. s. w. Ferner liefern die Dämpfe der meisten Vulkane sublimirten Schwefel, so namentlich am Vesuv, Aetna, auf den Liparen. Der im Handel vorkommende Schwefel wird meist durch Schmelzen des natürlichen Schwefels und Ausgießen in runde oder viereckige Formen dargestellt, ausnahmsweise aber auch aus Kupfer- und Eisenkiesen gewonnen. Derselbe dient zur Bereitung der Schwefelsäure, des Schießpulvers, als Zündmaterial und in der Arzneikunde; ferner zu verschiedenen chemischen und technischen Präparaten, zu Abgüssen, Modellen u. dgl.

Die Verbindungen des Schwefels mit schweren Metallen heißt man Glanze und Kiese, wenn sie Metallglanz haben, wie z. B. Bleiglanz, Eisen- und Kupferkies, Silberglanz, Blenden, wenn sie durchsichtig und diamantglänzend sind, wie z. B. Zinnober, Zinkblende, die Silberblenden u. s. w.

Eine weitere häufige Reihe von Schwefelverbindungen bietet die schweflige und Schwefelsäure und die schwefelsauren Salze dar. Erstere finden sich in den Dämpfen und Ge-

wässern der meisten Vulkane, letztere, namentlich Gyps, Anhydrit, schwefelsaurer Baryt und Strontian, theils in Flötzen, theils in Gängen der meisten Gebirge. Schwefelwasserstoff ist in den Dämpfen mancher Vulkane und in allen Schwefelquellen enthalten und läßt sich leicht an dem Geruch erkennen, welcher dem der faulen Eier ähnlich ist.

Fig. 4. Honigstein. Mellit, pyramidales Melichronharz.

Die Grundform ist ein quadratisches Oktaeder von 61° 46′ der Polkanten, wie Fig. 4. Es finden sich außer der Grundform auch vierseitige Prismen, mit dem Oktaeder verbunden, und Abstumpfungen der Kanten, auch Zwillinge und drusige Anhäufungen. Weingelb ins Röthliche und Braune, durchscheinend, Härte 2—2,5, Eigenschwere = 1,58—1,66. Die Bestandtheile sind: 3 Aequiv. Honigsteinsäure (C_4 O_3) mit 1 Aequiv. Thonerde und 15 Aequiv. Wasser. Vor dem Löthrohr wird der Honigstein zuerst schwarz und verbrennt alsdann unter Hinterlassung von weißer Thonerde, indem sich die Honigsteinsäure in Kohlensäure verwandelt und das Wasser fortgeht. In Salpetersäure ist er vollkommen auflöslich unter Entwicklung von Kohlensäure. Findet sich als neueres Produkt in der Braunkohle bei Artern in Thüringen und zu Bilin in Böhmen.

Aehnliche organische Salze sind der Humboldtit oder Oxalit, welcher aus kleesaurem Eisenoxydul ($2\,\dot{Fe}\,\ddot{C} + 3\,\dot{H}$) besteht und ebenfalls in der Braunkohle bei Bilin vorkommt, und der Struvit, ein phosphorsaures Talkerde-Ammoniak, welcher in Hamburg beim Aufgraben des Grundes in verschiedenen Krystallen des gerade rhombischen Systems gefunden wurde, wo er wahrscheinlich aus thierischen Abfällen sich gebildet hatte.

Fig. 6 u. 7. Bernstein. Succinit, gelbe Ambra.

Der Bernstein ist ein natürliches Harz, das in den obern Tertiärschichten und im untern Diluvium mancher Gegenden gefunden wird und als ein Produkt der Nadelbäume, von welchen noch Holz- und Rindenstücke darin vorkommen, zu betrachten ist. Er kommt in unregelmäßigen Knollen und Stücken, von der Größe einer Erbse bis einer Mannsfaust und darüber, zuweilen auch stalaktitisch oder in länglichen Platten vor, ist außen meist rauh und unansehnlich, oft von erdigen und kohligen Stoffen überkrustet, zeigt aber einen glänzend muschligen Bruch von ausgezeichnetem Fettglanz und ist dann nicht selten vollkommen durchsichtig, wie Fig. 6, oder durchscheinend, wie Fig. 7, zuweilen milchartig trübe. Die Sprödigkeit ist mäßig, so daß er sich sägen, drechseln, feilen und poliren läßt; die Härte = 2,0—2,5, die Eigenschwere = 1,0—1,1. Durch Reiben nimmt er negative Elektricität an; von dem lateinischen Namen electron kommt der Name Elektricität.

Der Lichtflamme genähert, schmilzt er und entzündet sich unter Verbreitung eines eigenthümlich balsamischen Geruches und saurer Dämpfe von Bernsteinsäure; verbrennt mit gelber Flamme und hinterläßt einen kohlig-erdigen Rückstand, welcher etwas Kalk, Thon und Kieselerde enthält. In einem Kolben erhitzt liefert er ebenfalls Bernsteinsäure, etwas Wasser und das stark riechende ätherische Bernsteinöl. Der Rückstand stellt eine braune harzige Masse, Bernsteinkolophonium, dar. Durch jene Produkte unterscheidet sich der Bernstein hinlänglich von ähnlichen Harzen des Pflanzenreichs, als z. B. Dammarharz, Kopal, Kolophonium. In Weingeist und Aether löst sich nur ein geringer Theil des Bernsteins auf. Die nähern Bestandtheile desselben sind Harz, ätherisches Oel, Bernsteinsäure und die eben angeführten erdigen Stoffe; die entfernteren Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff nebst Spuren von Stickstoff. — Der Bernstein wurde schon von den Alten wegen seiner elektrischen Eigenschaften und zu medicinischen Räucherungen geschätzt; auch kannten sie bereits seinen organischen Ursprung. Häufig schließt er Insekten, Ameisen u. dgl. ein, wie Fig. 6 zeigt, und solche Stücke werden, wenn sie zugleich durchsichtig sind, besonders hoch geschätzt. Man kennt mehrere Hundert solcher Einschlüsse; es sind größtentheils Waldinsekten der wärmeren und gemäßigten Zone, von europäischem und westindischem Typus. Die darin vorkommenden Holz- und Rindenstücke gehören verschiedenen Tannen an, deren einer Göppert den Namen Pinus succinifer gegeben hat.

Der Bernstein wird hauptsächlich in den Ostseeländern, zwischen Königsberg und der pommer'schen Küste gefunden und theils ausgegraben, theils aus dem Meere gefischt. Seltener kommt er in den tertiären Thon- und Sandablagerungen der Binnenländer, z. B. in ganz Norddeutschland, in Frankreich und England vor, und noch seltener in festem tertiären Sandstein, so z. B. bei Lemberg in Galizien, wie Fig. 7 zeigt.

Am meisten geschätzt werden große, vollkommen reine Stücke, die sich zum Schneiden und Schleifen eignen. Man hat deren schon von mehreren, ja von 10 Pfunden und darüber gefunden. Die größeren reinen Stücke von 5 Loth und darüber nennt man Sortiment, die kleineren von 1—2 Loth heißen Tonnensteine, die mittleren Firnißsteine oder Knodel, wenn sie nicht die Größe einer Haselnuß erreichen Sandsteine und wenn sie unrein sind, Schluck. Letztere werden hauptsächlich zur Darstellung von Bernsteinfirniß und Bernsteinsäure benützt. Kleine durchsichtige Stücke dienen zur Verfertigung von Halsschnüren, Armbändern u. dgl., die größeren zu Mundspitzen für Tabakspfeifen und werden dem Pfund nach bis auf 80 und 100 fl. bezahlt, besonders werden die milchweißen Stücke hoch geschätzt. Das Schleifen geschieht auf bleiernen Scheiben mit Hülfe von Tripel; zum Poliren dient Kreide.

Aehnliche aus dem Pflanzenreich stammende Harze sind der Asphalt, das Erdpech, der Resinit und Elaterit.

Unter Asphalt oder Judenpech versteht man ein schwarzbraunes festes Erdharz von muschligem Bruch und geringer Eigenschwere, = 1,1—1,2. Die Härte wechselt von 1,5—2,0. Er ist in Oelen löslich, entzündet sich an der Flamme, schmilzt und brennt mit rußender Flamme unter Verbreitung eines eigenthümlichen, theerartigen Geruches. Der harte, zu Pulver zerreibliche Asphalt findet sich in großen Massen am todten Meer und wird von da in den Handel gebracht. Man benützt ihn zu schwarzen Lackfirnissen auf Leder und Metall, zu Kupferstecherfirniß und schwarzem Siegellack. Der Asphalt von Trinidad ist weicher, läßt sich nicht pulvern und dient mit Sand und kleinen Steinchen untermengt zum Belegen von Dächern, Terrassen, Trottoirs u. dgl.

Der Asphalt von Val de Travers in Neufchatel und von Lobsann im Elsaß ist noch weicher, ein eigentliches Erdpech und kommt, meist mit Sand und Thon untermengt, im obern

Tertiärgebirge vor. Er wird in Deutschland und Frankreich wie der vorige verwendet.

Der Retinit oder Resinit ist ein gelblichbraunes Erdharz, von muschligem fettglänzendem Bruche, das sich durch seine geringere Festigkeit und seinen Terpentingeruch beim Erwärmen wesentlich vom Bernstein unterscheidet. Es kommt in der Braunkohle bei Halle, bei Meiersdorf in Niederöstreich und hauptsächlich in Mähren, sodann zu Bovey in England und am Cap Sable in Maryland vor.

Der Elaterit, auch elastisches Erdpech oder mineralischer Kautschuk genannt, stellt ein durchscheinendes, bräunlichgrünes oder dunkelbraunes elastisches Harz dar, dem erweichten Kautschuk ähnlich, leicht entzündlich, mit heller Flamme brennend, von 0,9—1,23 spec. Gew.; in Bergnaphtha und Aether löslich, stellt es einen festen Kohlenwasserstoff dar, nach der Formel $C\ H_2$ zusammengesetzt. An der Luft wird er fester und härter, büßt auch die Elasticität größtentheils ein und dann enthält er stets etwas Sauerstoff und zuweilen Stickstoff. Er findet sich ausgezeichnet in den Bleierzgruben von Derbyshire.

Auch Erdwachs, verschiedene Fette und Oele finden sich im Mineralreich, hauptsächlich im Bereich der Braunkohlenablagerungen oder als Destillationsprodukte von Stein- und Braunkohlenarten. Der Ozokerit ist ein solches natürliches Erdwachs, das sich bei Slanik in der Moldau findet, übrigens die Zusammensetzung des Elaterits zeigt. Der Scheererit, Fichtelit, Hartit und Pianzit sind talgartige, paraffinähnliche Kohlenwasserstoffverbindungen der Art. Die Bergnaphtha ist ein durchsichtiges, gelblichweißes Steinöl, das auf Wasser schwimmt, sehr flüchtig und leicht entzündlich ist und mit rußender Flamme brennt. Sie kommt hauptsächlich in Persien und an den Ufern des kaspischen Meeres vor, dient zum Auflösen des Kautschuks und zum Aufbewahren von Kalium, Natrium u. dgl., da sie keinen Sauerstoff enthält. Bergöl und Bergtheer nennt man die dickflüssigen, mehr oder weniger Erdharz enthaltenden natürlichen Oele der Art. Sie besitzen meist einen widerlichen Theergeruch, lösen sich nur theilweise in wasserfreiem Weingeist, trocknen an der Luft und hinterlassen eine schwarzbraune harzige Masse, daher sie auch zum Anstrich, zur Verfertigung von Kitt und Mörtel u. dgl. dienen. Fundorte sind: Lobsann und Blättelbronn im Elsaß, Tegernsee in Baiern, Häring in Tyrol. Die heiligen Feuer der Parsen und Feueranbeter sind nichts anderes als Naphthadämpfe, welche angezündet und beständig brennend erhalten werden. Dergleichen Plätze sind zu Tempeln eingerichtet und zur Unterhaltung des Feuers sind eigene Priester bestellt.

Kohlen des Mineralreichs. (Stein- und Braunkohlen).

Der Kohlenstoff, wie er im Mineralreich getroffen wird, findet sich in sehr verschiedenen Formen. Den reinsten Kohlenstoff von oktaedrischer Form und vollkommener Durchsichtigkeit stellt der Diamant dar, welchen wir schon oben bei den Edelsteinen näher kennen gelernt haben; denn auch er läßt sich, wie andere Kohle, vollständig verbrennen und liefert als Produkt reine Kohlensäure.

Der Graphit (Reißblei, Wasserblei) ist ein metallglänzender Kohlenstoff, der in sechsseitigen Tafeln (Fig. 5. Taf. XII.) und Doppelpyramiden krystallisirt, häufiger in schuppigblättrigen oder feinschuppigen Massen vorkommt, eisenschwarz, metallglänzend, auf Papier mit grauer Farbe abfärbend, weich und biegsam. Er fühlt sich fettig an, hat eine Härte von 1,0—2,0 und eine Eigenschwere von 1,8—2,1. Die Bestandtheile sind reine Kohle, zuweilen ist er aber durch etwas Eisen, Kalk und Thonerde verunreinigt. Verbrennt schwer vor dem Löthrohr, ohne zu schmelzen, ist weder in Flußmitteln, noch in Salpetersäure löslich und findet sich hauptsächlich im schiefrigen Urgebirge, zuweilen auch im Kalk und Granit eingelagert, in derben schuppigen Massen, am reinsten zu Borowdale in England, sodann in Spanien, zu Passau, in Böhmen, Nordamerika u. s. w. Er dient hauptsächlich zur Verfertigung der Bleistifte und ist daher ein sehr geschätztes Mineral; ferner zu Schmelztigeln, zum Schwärzen von Gußeisenwaaren, zum Ueberzug galvanoplastischer Modelle aus Stearin, Guttapercha u. dgl., zu Streichriemen, zur Schmiere von Maschinentheilen u. dgl., auch wird er in der Arzneikunde angewendet.

Fig. 8. Anthracit. Kohlenblende, Anthracitschiefer.

Dieses Mineral stellt schwarze, derbe Massen, zuweilen grobschiefrige Stücke oder Tafeln dar, von unregelmäßig flach muschligem Bruche und mehr oder weniger ausgeprägtem Metallglanz, zuweilen ins Bläuliche spielend (Taf. XII. Fig. 8) und unterscheidet sich von der Steinkohle durch größere Härte (= 2,0—2,5) und Schwere (= 1,8), durch Schwerverbrennlichkeit und vornehmlich dadurch, daß es in verschlossenen Gefäßen erhitzt, weder Leuchtgas noch ölige Destillate liefert. Es ist eine mineralische Kohle, deren Gehalt bis auf 96 % Kohlenstoff steigt, so daß nach der Einäscherung eine Kieselerde-, Eisenoxyd- und Thonerdehaltige, alkalifreie Asche zurückbleibt. Der ächte Anthracit findet sich lagerartig oder in Flötzen, mitunter von bedeutender Mächtigkeit, hauptsächlich in der Grauwacke und im Thonschiefer, so z. B. bei Ebersdorf im Voigtland und in Rhode-Island, woher auch das Fig. 8 abgebildete Stück stammt. Dieser wird, da er für sich schwer verbrennlich ist, mit andern Steinkohlen untermengt, zur Feuerung verwendet und kommt dann der besten Koke gleich, mit welcher er, die Struktur abgerechnet, überhaupt viel Uebereinstimmendes zeigt. Ueber den organischen Ursprung des Anthracits ist man um so weniger im Klaren, als er meist ohne Begleitung von Pflanzenüberresten vorkommt.

Glanzkohle, Stangenkohle, mineralische oder anthracitische Steinkohle, harzlose Steinkohle.

Dieselbe unterscheidet sich schon durch ihr Vorkommen wesentlich von dem Anthracit, insofern sie theils im Kohlengebirge, theils im mittleren und oberen Flötzgebirge vorkommt. Die schiefrige Glanzkohle ist nichts anderes als eine schwer verbrennliche Steinkohle, welche sehr wenig Gas liefert und einigen Metallglanz zeigt. Dahin gehören die Kohlen von Gängenbach und Zunsweiher im unteren Kinzigthal, die Kohlen von Südwallis und einige Vorkommnisse in Belgien und Frankreich, bei Mons und Anzin; sie sind sammt—eisenschwarz, starkglänzend, von mehr oder weniger deutlichem Blättergefüge, und lassen sich mit erhitztem Wind in Hochöfen zur Feuerung verwenden, um so mehr, als sie weder rauchen noch schmelzen.

Die derbe Glanzkohle zeigt entweder eine stänglige oder eine grobblättrige rhombische Absonderung und findet sich hauptsächlich da, wo vulkanische Gesteine die Stein- oder Braunkohlenflötze durchbrochen haben; es ist also eine durch anhaltende Erhitzung ihrer flüchtigen Stoffe größtentheils beraubte Stein-

oder Braunkohle, worin die organische Abstammung völlig verwischt ist. Dahin gehört z. B. die Stangenkohle vom Meißner in Hessen und vom Hirschberg bei Kassel. Beide werden wie Steinkohlen oder mit denselben verwendet.

Fig. 9 u. 10. Schwarzkohle. Eigentliche Steinkohle.

Sammtschwarze, seltener bräunlichschwarze, völlig undurchsichtige, unregelmäßig gestaltete Masse, fettglänzend, spröde, von mehr oder weniger deutlichem Schiefergefüge, nicht selten in rhomboidale Stücke zerspringend, von muschligem—ebenem, harzglänzendem Bruche, häufig schwarz abfärbend; Härte = 2,0—2,5, Eigenschwere = 1,15—1,60. Brennbar und meist leicht entzündlich mit heller rußender Flamme unter Verbreitung eines eigenthümlichen, erdpechartigen Geruchs. In verschlossenen Gefäßen erhitzt liefert sie Leuchtgas (Kohlenwasserstoffgas), brenzliches Oel und Theer, auch Ammoniak und Wasserdämpfe, und hinterläßt eine schwarze, poröse, metallglänzende Schlacke, die man gebrannte Steinkohle oder Koke (Coak) nennt. Wasser, Säuren und Oele lösen nichts daraus auf, aber durch Schwefelkohlenstoff wird aus den meisten etwas braunes Harz aufgelöst. Die Bestandtheile sind im Allgemeinen 70—80 % Kohlenstoff, 3—21 % Wasserstoff, 2—7 % Stickstoff, 6—24 % Sauerstoff, so daß man sagen kann, daß die Kohlen jeder Gegend wieder anders zusammengesetzt sind; daher auch einige, namentlich Grob- und Rußkohlen, sehr wenig Leuchtgas liefern, andere dagegen das Doppelte und Dreifache, so namentlich manche Schiefer- und sämmtliche Kännelkohlen. Man unterscheidet daher nach der Struktur:

1) Schiefer- oder Blätterkohle, von deutlichem Blätterbruch und starkem Fettglanz, zuweilen buntfarbig angelaufen, von 1,27—1,34 Eigenschwere. Es ist die häufigste Steinkohlensorte, die sich überall, wo größere Steinkohlenlager vorkommen, findet, so an der Ruhr, Saar, in Schlesien, Belgien, Frankreich, England, Nordamerika, Australien. Fig. 10 stellt ein Stück Schieferkohle von Planitz in Sachsen dar.

2) Grobkohle, derb, wenig glänzend, pechschwarz, von dickschiefrigem Gefüge und unebenem Bruche. Sie findet sich in untergeordneten Flötzen zuweilen mit der vorigen, so z. B. in Sachsen, Mähren und Schlesien. Zeigt sie auf den Bruchflächen starken Fettglanz, so wird sie von den Bergleuten zuweilen auch Pechkohle genannt. Das spec. Gewicht steigt von 1,45—1,60.

3) Kännelkohle, Fackelkohle. Graulich- oder braunschwarz, wenig glänzend, von flachmuschligem, fast ebenem Bruch und dickschiefriger Absonderung; wenig spröde und mit heller Flamme brennend. Sie zeigt die geringste Eigenschwere, von 1,21—1,27, und hinterläßt eine lockere Koke. Die Hauptfundorte sind England und Schottland, hauptsächlich Newcastle in Durham, Kilmaston bei Edinburg, auch hat man sie in neuerer Zeit auf der Heinitzgrube bei Saarbrück gefunden, wie Fig. 9. Taf. XII zeigt. Dieselbe läßt sich namentlich zur Gasbeleuchtung mit großem Vortheil verwenden, liefert aber eine geringe, sehr poröse Koke und verliert gegen 44 % an Gewicht. Da sie sehr compakt und fest ist, so läßt sie sich wie Pechkohle zu Dosen, Knöpfen, Messerheften u. s. w. verwenden, auch nimmt sie eine sehr hübsche Politur an. Beim Verbrennen hinterläßt sie unter allen am wenigsten Asche, welche bisweilen nur $\frac{1}{2}$ % beträgt.

4) Rußkohle, Staubkohle, Faserkohle, Löschkohle. Grauschwarz, staubartig, matt oder schimmernd, abfärbend, leicht entzündlich, bildet meist schwache Schichten zwischen der Blätterkohle, so z. B. in Belgien und im Saarbrückischen, und nur ausnahmsweise besondere Flötze, so z. B. bei Ganitz. Der feine Staub zeigt unter dem Mikroskop deutliche Zellen und Gefäße, wie sie in den Stämmen und Blättern der niederen Gefäßpflanzen vorkommen; diese Struktur geht sogar durchs Verkoken nicht verloren.

In technischer Beziehung unterscheidet man Backkohlen, Sinterkohlen und Sandkohlen. Zu ersteren rechnet man diejenigen, welche leicht schmelzbar sind und eine lockere Koke liefern, zu letzteren solche, welche vollkommen unschmelzbar sind und eine bröckliche Koke liefern, während die Sinterkohlen, strengflüssig, eine compakte, ja die beste Koke zurücklassen. Die Blätterkohle von Belgien liefert 81, die von Essen an der Ruhr 79,5, die von Saarbrück 66, die Kännelkohle von England nur 51,3 % Koke.

Die Steinkohle wird nicht allein zur Gasbereitung, sondern hauptsächlich zur Feuerung hochgeschätzt, indem durchschnittlich 100 Pfund derselben so viel Hitze erzeugen, wie 230 Pfund lufttrockenen Holzes; ja man kann sagen, daß der größte Theil der neueren Industrie und die Anwendung der Dampfkraft auf Maschinen, Eisenbahnen und Dampfschifffahrtsbetrieb nur durch sie ermöglicht ist, daher sie jetzt auch überall aufgesucht und zum Theil in großartigem Maßstabe abgebaut wird. Glücklicher Weise sind die Kohlenfelder mancher Länder so beträchtlich, daß manche noch auf Jahrtausende einen nachhaltigen Betrieb gestatten.

Das geologische Vorkommen der ächten Steinkohle beschränkt sich indeß auf das ältere Flötzgebirge, die eigentliche Steinkohlenformation, zwischen dem Todtliegenden der Zechsteinformation und dem Bergkalk des devonischen Systems gelagert, und ist daher auf gewisse Becken und Mulden in der Nähe des ältesten Flötz- und des Urgebirges beschränkt. Doch gibt es im Bereich der Alpen auch im mittleren und selbst im oberen Flötzgebirge Schwarzkohlen, obwohl in geringerer Mächtigkeit, welche mit der alten Schieferkohle übereinstimmen.

Die Kohle kommt in der Regel abwechselnd mit Pflanzenüberreste führendem Schieferthon, sogen. Kräuterschiefer, in Schichten von einigen Zollen bis zu 3 und 6, ausnahmsweise sogar bis zu 30 Fuß Mächtigkeit, dem Kohlensandstein eingebettet, vor. In Schlesien und Sachsen finden sich in der Regel nur wenige, 4—12 Flötze, in England 12—40 Flötze, im Saarbrückischen 60—170 Flötze, in Belgien sogar 200—300 Flötze, mit einer Gesammtmächtigkeit von 50—375 Fuß. — In Nordamerika ist das größte Kohlenfeld über Pennsylvanien, Ohio und Virginien auf eine Fläche von 2500 deutschen Quadratmeilen ausgedehnt; es sind 10—15 Flötze, von 8—50 Fuß Durchmesser, der trefflichsten Steinkohlen. Auch in Illinois und Michigan sind bedeutende Kohlenfelder und man hat berechnet, daß die Gesammtoberfläche der Kohlenformation in den vereinigten Staaten allein 133000 engl. Q. Meilen, also nahezu $\frac{1}{4}$ der ganzen Fläche betrage. Auch in Ostindien und Australien, auf Borneo, Sumatra und Celebes sind in der neueren Zeit bedeutende Steinkohlenflötze entdeckt worden.

Pechkohle oder Gagat

nennt man eine sammt- bis pechschwarze, dichte, starkglänzende Kohle, von großmuschligem, fettglänzendem Bruch, zuweilen

mit deutlicher Holzstruktur. Sie ist meist vollkommen dicht und schwer zersprengbar, von 1,29—1,35 Eigenschwere und 2,0—2,5 Härte, politurfähig, und verbrennt langsam, ohne zu schmelzen, unter Hinterlassung von wenig (2—3 %) Asche. Das Vorkommen ist hauptsächlich auf die Keuper- und Tertiärformation beschränkt und sie wird theils zur Heizung, theils zur Verfertigung kleiner Kunstgegenstände verwendet.

Fig. 11—13. **Braunkohle**

nennt man im Allgemeinen die Kohlen der jüngeren Flötzformationen, von vorherrschend brauner Farbe, woran in der Regel die organische Struktur noch deutlich erkennbar ist. Einige nähern sich dem Torf, so z. B. die s. g. Moor- und Papierkohle, andere stellen halbverkohlte Holzstämme (Fig. 13), Baumblätter oder gar Früchte vor, wie Fig. 12, wieder andere, wie die Nadelkohle von Lobsann im Elsaß (Fig. 11), sind offenbar verkohlte Holz- und Gefäßbündel von Palmstämmen. In manchen Gegenden, wie z. B. Salzhausen in der Wetterau, liefern sie ganze Reihen fossiler Blätter und Früchte und schließen sogar Süßwasserfische ein, andere zeigen Moose, Insekten u. s. w. Baumstämme, Nadeln und Zapfen von Tannen und Fichten finden sich in großer Menge bei Uznach am Züricher See, in der jüngeren Mollasse, und bei Käpfnach hat man verkohlte Knochen und Zähne des Nashorns, Rhinoceros incisivus, darin gefunden. Holzförmige Braunkohle, sogen. Lignit (Fig. 13) gehört zu den häufigsten Vorkommnissen. Es sind theils Laub-, theils Nadelhölzer, welche sie gebildet haben.

Lettenkohle nennt man eine mit bituminösem Thon untermengte schiefrige, wenig glänzende Kohle, welche einen bedeutenden Aschengehalt hinterläßt und hauptsächlich in dem untern Keuper vorkommt, so z. B. in Schwaben bei Gaildorf, Westernach u. s. w. Sie ist nicht selten mit Farrenkraut- und Calamitenüberresten untermengt, führt auch einige Süßwassermuscheln (Anodonta) und Saurierüberreste, und ist häufig von Schwefelkies so durchdrungen, daß sie durch Verwittern Eisenvitriol und Alaun liefert, in welchem Fall sie zuweilen unter dem Namen Vitriolkohle ausgebeutet wird; auch geht sie nicht selten in völligen Alaun- und Vitriolschiefer über. Diese sind nichts anderes als von Kohle und Erdpech geschwärzte, Schwefelkies führende Schieferthone, welche häufig in Begleitung von Stein- und Braunkohlen, zuweilen selbst von Anthrazit, manchmal jedoch auch ohne dieselben in verschiedenen Schichten des Flötzgebirgs, namentlich aber in Sandstein eingelagert, vorkommen.

Die Papierkohle ist eine feinblätterige, biegsame, zuweilen gebräunter Pappe nicht unähnliche, manchmal auch von feinen Thon- oder Kalkblättern durchsetzte Braunkohle, leicht entzündlich und verbrennlich, und hat oft die größte Aehnlichkeit mit dem Papiertorf. Sie findet sich wie andere Braunkohlen hauptsächlich im Tertiärgebirge, so z. B. bei Bonn. Moorkohle nennt man eine derbe, wenig glänzende Braunkohle von geringem spec. Gewicht, worin man den organischen Ursprung nur durch das Mikroskop nachweisen kann. Dieselbe ist leicht entzündlich und verbrennbar, zuweilen lichtbraun, der Umbra oder braunen Erde ähnlich, und findet sich namentlich am Westerwald, in Mähren und Hessen. Die Erdkohle und kölnische Umbra sind erdige, mehr oder weniger mit Thon untermengte Braunkohlen; letztere wird in der Gegend von Köln gegraben, geschlämmt, in konische Formen gebracht und getrocknet als Farbmaterial in den Handel gebracht.

Der Torf

ist eine der Braunkohle ähnliche brennbare Substanz jüngeren Ursprungs, welche sich in dem aufgeschwemmten Lande verschiedener Gegenden oft in bedeutender Mächtigkeit findet und sich häufig noch unter unsern Augen erzeugt. Dieß geschieht namentlich an solchen Stellen, wo der Boden sumpfig ist oder beständig feucht erhalten wird und eine ensprechende Vegetation denselben bedeckt, auf Torf- oder Moorgrund. Dazu gehört eine wasserdichte Unterlage von Thon oder dichtem Fels und eine so geringe Neigung des Bodens, daß die Gewässer keinen Abfluß finden. Diese Bedingungen finden sich sowohl in Thalgründen und ausgedehnten Ebenen, als auch auf dem Rücken mancher Gebirge, daher man Thal- und Bergtorf unterscheidet. Die Pflanzen, welche der Torfbildung günstig sind, müssen die Eigenschaft haben, von unten herauf abzusterben und nach oben fortzugrünen; dahin gehören z. B. viele Riedgräser (Carex caespitosa, filiformis, chordorrhiza), die Wollgräser (Eriophorum vaginatum, capitatum, latifolium), einige Weiden (Salix repens, rosmarinifolia), die Torfmoose (Sphagnum, Polytrichum etc.) u. dgl. Die abgestorbenen Stämme, Wurzeln und Blätter verwandeln sich unter Einfluß des Wassers allmählig in eine der Braunkohle ähnliche moderartige Substanz, worin sich die Zellen und Gefäßbündel der betreffenden Pflanzen noch erkennen lassen, und es bilden sich auf diese Weise allmählig jene nach den betreffenden Pflanzen verschiedenen Torfsorten, die man unter dem Namen Fasertorf, Pechtorf, Papiertorf u. s. w. unterschieden hat. Die betreffenden Stellen nennt man Torfmoore, und nach der Verschiedenheit der Lokalitäten unterscheidet man Wälder-, Wiesen- und Sumpftorf. Der Torf bildet meist regelmäßige Schichten, welche zuweilen durch Thon- oder Sandlager getrennt werden und, je nach dem Alter, eine Mächtigkeit von wenigen Schuhen bis 50 Fuß und darüber erreichen können. Solche mächtige, bisweilen sehr ausgedehnte Torfmoore finden sich hauptsächlich in der norddeutschen Ebene und in dem Flachland von Oberschwaben und Bayern. Manche derselben beweisen durch die Einschlüsse von Thierüberresten aus der Diluvialperiode, wie z. B. des Riesenhirsches, Auerochsen, verschiedener Schildkröten ꝛc. ihre alte Abstammung und heißen daher Diluvialtorfe, während dagegen die neu entstandenen nur Thierreste der jetzigen Periode und häufig auch Spuren des menschlichen Kunstfleißes einschließen. Für den Geologen bietet der Torf schon deswegen mancherlei Interesse dar, weil er am besten die Entstehung der Braun- und Steinkohle erklärt. Uebrigens ist derselbe als Heizmittel sehr geschätzt und kann in vielen Fällen die Steinkohle und das Holz ersetzen. Die Asche enthält so wenig Alkalien, wie die der Stein- und Braunkohle.

XIV. Schwere Metalle. Metallische Mineralien oder Erze.

Die schweren Metalle unterscheiden sich von den leichten Metallen der Alkalien und Erden und den Metalloiden durch größere Eigenschwere (= 5—24), durch die leichtere Darstellbarkeit im metallischen Zustand, Undurchsichtigkeit und Metallglanz, Härte u. s. w., und durch ihre geringere Verwandtschaft zum Sauerstoff. Sie finden sich entweder gediegen oder in Legirungen, d. h. mit anderen Metallen verbunden, oder durch Schwefel, Selen, Brom, Chlor, Sauerstoff vererzt; letztere nennt man Oxyde und dieselben haben entweder die Eigenschaften einer Base oder einer Säure oder bald die eine, bald die andere derselben, oder eines Hyperoxyds. Auch finden sich Verbindungen von metallischen Basen mit metallischen oder anderen Säuren. Man theilt im Allgemeinen die Metalle ein in edle und unedle, und versteht unter edlen solche, welche wenig Neigung haben, sich mit dem Sauerstoff zu verbinden und denselben durch einfaches Erhitzen abgeben, daher auch aus ihren Verbindungen leichter darzustellen sind und an der Luft ihren Glanz behalten; dahin gehören Gold, Platin, Silber, Palladium, Rhodium, Iridium, Ruthenium; andere, welche einige dieser Eigenschaften zeigen, wie Quecksilber, Nickel und Kupfer, hat man halbedle Metalle genannt. Unedle heißen die übrigen schweren oder gemeinen Metalle. Wissenschaftlich hat man nach den physikalisch-chemischen Eigenschaften dieselben in elektropositive und elektronegative eingetheilt. Unter den elektronegativen stellen sich Tellur, Arsen und Antimon am nächsten zu der Reihe der Metalloide, insofern sie ähnlich wie Schwefel, Selen u. s. w. andere gleichsam vererzen; zu den hauptsächlich Säuren bildenden gehören Chrom, Molybdän, Vanadin, Wolfram, Tantal, Pelop, Niob, Titan und Osmium; zu den positiven außer den edlen Metallen Quecksilber, Kupfer, Uran, Wismuth, Blei, Cerium, Lanthan, Kobalt, Nickel, Eisen, Kadmium und Zink; letzteres ist unter allen das positivste und schließt sich dadurch an die leichten Metalle der Erden (Yttererde, Zirkonerde, Thonerde, Thorerde, Beryll- und Talkerde), sodann an diejenigen der Alkalien (Kalk, Strontian, Baryt, Lithion, Natron und Kali) an, welches letztere das positivste unter allen ist. Da die angeführten Metalle technisch genommen nicht alle von gleicher Wichtigkeit sind, so beschränken wir uns im Folgenden auf die wichtigsten derselben, und verweisen auf die größeren Hand- und Lehrbücher über Mineralogie und Chemie.

Die Metalle haben von Alters her durch ihren Glanz, Härte, Zähigkeit, Geschmeidigkeit, Schmelzbarkeit und Dauer die Augen der Menschen auf sich gezogen und zwar gilt dieß in erster Linie von den gediegen vorkommenden, namentlich dem Gold, Silber und Kupfer, während das Platin (und die übrigen Platinmetalle) erst seit der Entdeckung von Südamerika im Jahr 1735 durch Ulloa bekannt und 1752 von Scheffer als ein eigenes edles Metall erkannt wurde. Auch das Eisen war schon lange nicht allein den Israeliten und andern Stämmen Asiens bekannt, wie dieß aus einer Stelle im alten Testament erhellt, sondern es scheint, daß der metallische Glanz des im Orient und im Innern von Afrika so häufig vorkommenden Magneteisens und vielleicht auch des Eisenglanzes schon frühe die Bewohner zu Versuchen, dasselbe zwischen Holz oder Kohle auszuschmelzen und so ein mehr oder weniger geschmeidiges Stabeisen (nach der sogen. Rennmethode) darzustellen, veranlaßt habe. Auch Quecksilber und Zinn, sowie bronzeartige Kupferlegirungen (Erz) kennt man schon lange, wie dieß die Schriften der Alten beweisen. Indeß scheint, daß hauptsächlich die Phönizier dieselben in den Handel brachten. Welche Rolle gegenwärtig die Metalle in Künsten und Wissenschaften, sowie im Handel spielen, ist allgemein bekannt und wir wollen nur an die verschiedenartige Verwendung des Eisens zu Instrumenten und Maschinen aller Art erinnern, an den Gebrauch des Silbers und Goldes zu Münzen und im Tauschverkehr, sowie zu Schmuck aller Art, ferner an die Verwendung des Platins zu chemischen und physikalischen Geräthschaften, des Quecksilbers und Antimons in der Arzneikunde, des Kobalts, Chroms, Urans und Bleies zur Darstellung von Schmelz- und andern Farben, des Antimons, Bleies und Zinns zur Verfertigung von Drucklettern, des Kupfers zur Galvanoplastik, des Stahls und Kupfers zur Verfertigung von Stahl- und Kupferstichen u. s. w., um einen kleinen Begriff von der hohen Wichtigkeit der Metalle zu geben.

In der Erdkruste spielen die schweren Metalle gegenüber von den leichten der Erden und Alkalien, namentlich dem Thonerde-, Kalk- und Natronmetall eine verhältnißmäßig untergeordnete Rolle, und nur das Eisen, das nützlichste und zugleich unschädlichste unter allen, ist, meist in Begleitung von etwas Mangan, allgemein verbreitet, während die übrigen hauptsächlich nur in Gängen oder Lagern, zuweilen eingesprengt, untergeordnet und gleichsam vereinzelt erscheinen, ja mit Mühe aus beträchtlicher Tiefe erbeutet werden müssen. Nur Gold und Platin scheinen eine Ausnahme zu machen, insofern sie auch im aufgeschwemmten Lande, ersteres in bedeutender Menge, gefunden werden, und an einigen wenigen Stellen, wie z. B. im Norden von Amerika, tritt auch das Kupfer, in Peru das Silber zu Tage. Das gediegene Eisen, welches da und dort an der Erdoberfläche gefunden wird, ist durchgängig Meteoreisen und gehört also nicht in diese Kategorie.

1. Edle Metalle.

Tafel XIII.

Fig. 1—9. Gold. Gediegen oder hexaedrisches Gold.

Eines der am längsten bekannten Metalle, welches von jeher wegen seiner schönen Farbe, Geschmeidigkeit, Politurfähigkeit und Dehnbarkeit hoch geschätzt wurde. Es ist das einzige gelbe Metall, das gediegen vorkommt und an seiner Geschmeidigkeit leicht von den wenigen gelben Erzen zu unterscheiden, die es gibt, nämlich dem Kupfer-, Eisen- und Nickelkies. Es kommt fast nur gediegen vor, ist alsdann aber immer mehr oder weniger mit Silber gemischt, wodurch es sowohl am spec. Gewicht als auch an Farbe abnimmt, indem das satte Gelb dem Weißgelb sich nähert. So ist auch das meiste gediegene Silber etwas goldhaltig.

Das gediegene Gold kommt krystallisirt, in Würfeln, Achtflächnern, wie Fig. 2, Verbindungen des Würfels mit dem Acht- und Zwölfflach, wie Fig. 3, oder krystallinisch-blättrig, wie Fig. 4, am häufigsten derb, in rundlichen Körnern, meist einem feinkörnigen röthlichen Quarz ein- oder aufgewachsen, so namentlich in Kalifornien, wie Fig. 1, und in Neuholland, wie Fig. 9, vor. Noch häufiger findet es sich im Schuttlande, in Form von feinblättrigem Staube (Goldstaub), wie Fig. 8, oder in verschiedentlich geformten, plattgedrückten Körnern, welche durch Reibung im Sand oft wie polirt erscheinen, wie Fig. 7; beide sind gleichfalls aus Kalifornien; oder auch in länglichen, platten Klümpchen von rauher Oberfläche, wie Fig. 6, welches aus dem Schuttland von der Goldküste stammt. Eine Ausnahme bilden größere Klumpen oder Pepiten von abgerundeter Form, wie sie Fig. 5 in verkleinertem Maßstab zeigt. Dieses merkwürdige Stück wurde im Jahr 1852 in der Kolonie Victoria (Neuholland) gefunden und wog 27 Pfd. 12 Lth. Es war 11 Zoll lang und 5 Zoll dick und hatte das Ansehen eines länglichen, wie angeschmolzenen Knollen. Ein noch größeres Stück wurde im Januar 1855 in Kalifornien entdeckt; dasselbe wog 160½ Pfd. und war mit Quarz verwachsen, welcher etwa 15 Pfd. betrug. Es wurde für 40000 Dollars verkauft. Auch in den Alluvionen am Ural wurden Stücke von 27 und 87 Pfd. und bei Conception in Chili schon sehr beträchtliche Massen gefunden. Daß das Gold in früheren Zeiten auch in Asien und Afrika in großer Menge gefunden wurde, beweisen unter anderem die Nachrichten von dem salomonischen Tempelbau in der heiligen Schrift, und von den ungeheuren Goldmassen, welche als Geschenke dargebracht wurden (2. Buch Chron. 1, 15. Kap. 4 und 5, Kap. 9, 13, wo es heißt, daß die Summe des Goldes, welche Salomo in einem Jahr dargebracht war, 666 Ctr. betrug, und V. 14, daß alle Könige der Araber und die Herren im Lande Gold und Silber als Geschenke brachten).

Das gediegen Gold ist hochgelb, in hohem Grade metallglänzend und gibt auf dem Probirstein einen bräunlichgelben Strich, welcher durch Salpetersäure nicht verändert wird, aber um so mehr dem Silberweiß sich nähert, als das Gold Silber enthält. Der Silbergehalt wechselt von 1—10 % und darüber und ist nicht beständig; dasjenige vom Ural und aus Südamerika enthält durchschnittlich 98, das australische 95, das kalifornische 90—93 % Gold. Das Silbergold oder Elektron vom Schlangenberg enthält 36, das von Vöröspatak in Siebenbürgen 38¾, das güldische Silber von Kongsberg sogar 72 % Silber; außerdem sind meist Spuren von Kupfer und Eisen, zuweilen auch von Platin im Gold enthalten. Die Härte ist = 2,5—3,0 und erhöht sich etwas mit dem Silbergehalt, während das spez. Gewicht in gleichem Maße abnimmt, indem es von 19,4 bis auf 12,6 sinkt; ersteres ist das Gewicht des reinen gehämmerten Goldes.

Das Gold ist in hohem Grade geschmeidig, so daß sich ein Dukaten auf 20 Quadratfuß ausdehnen läßt. Dieses Blattgold, welches hauptsächlich zum Vergolden von Holz, Metall, Papier u. dgl. verwendet wird, ist bei durchfallendem Licht etwas durchscheinend und zeigt dann eine meergrüne Farbe. Im Bruch ist das Gold hackig, uneben; das Gefüge erscheint meist vollkommen dicht.

Das Gold findet sich meist in Gesellschaft von körnigem Quarz, zuweilen in Begleitung von Schwefel- und Kupferkies, in Gängen des Urgebirgs, so z. B. bei Salzburg, in Dauphinée, in einigen Theilen der Centralalpen, bei Beresowsk im Ural, in den vereinigten Staaten; im Syenitporphyre an der Südseite der Karpathen. In jüngeren Gesteinen kommt es gleichfalls mit Quarz in Siebenbürgen und in Ungarn vor, hauptsächlich in Verbindung mit Tellurerzen. In Brasilien findet es sich im Eisenglimmerschiefer. Das meiste Gold wird jedoch im aufgeschwemmten Lande, in den sogen. Goldseifen, in thonigem, mehr oder weniger eisenhaltigem Sande gefunden, aber auch in diesem Fall ist es gewöhnlich von Quarzkörnern begleitet. Die bis jetzt bekannten Goldalluvionen sind in Asien bei Kaschmir, in Persien, am obern Indus, auf Borneo, Celebes, Sumatra; in Afrika im Quellengebiet des oberen Nil, des Senegal und Gambia; in Californien im Gebiet des Sacramento, in den übrigen vereinigten Staaten in Georgien, Virginien, Nord- und Südcarolina, in Brasilien hauptsächlich in der Provinz Minas-Geraes und der Umgebung von Bahia. Im Gebiet der Cordilleren findet sich das Gold sowohl in Gängen als im Sande von Lima, Peru und Chili. In Neuholland scheinen die Goldalluvionen unermeßlich und namentlich hat die Provinz Sidney und Viktoria bereits innerhalb weniger Jahre eine Summe von Gold geliefert, welche diejenige von Kalifornien übertrifft. Auch manche Sandsteine der Keuper- und Tertiärformation enthalten Spuren von Gold, und viele Flüsse von Frankreich und Deutschland, so namentlich die Garonne und Rhone, die Mosel und der Rhein, die Isar und die Donau führen etwas Gold.

Das Gold dient zu allerlei Kunst- und Schmuckgegenständen, zu Geräthen und als Münze hauptsächlich als Tauschmittel. Es wird immer mit etwas Silber oder Kupfer oder mit beiden Metallen legirt, wodurch es an Härte und Dauer gewinnt, aber freilich an Schönheit der Farbe einbüßt. Der Werth desselben richtet sich in der Regel nach dem des Silbers, so zwar, daß 14½—15 Gewichtstheile Silber einem Gewichtstheil Gold gleich kommen und die feine Mark im Mittel zu 360 fl. oder 30 Pfd. Sterling gerechnet wird. Bei Goldar-

beiten wird außerdem der Silbergehalt und der Arbeitslohn besonders berechnet, und man tarirt die Waaren nach der Karatirung; 24karätig heißt nämlich ganz reines Gold, 23karätig, wenn die Legirung aus 23 Th. Gold und 1 Th. Zuschlag (Silber oder Kupfer) besteht u. s. w. Das meiste verarbeitete Gold ist 16—18karätig, das der Goldmünzen 22—23 $^1/_2$ karätig. Enthält die Legirung bloß Silber, wie dieß bei den Dukaten üblich ist, so nennt man dieß die weiße Legirung, enthält sie Kupfer, die rothe, enthält sie Silber und Kupfer, die gemischte Legirung. Letztere ist der Farbe am günstigsten und die Goldarbeiter verstehen es, durch das s. g. Ansieden der Waare eine besonders schöne Farbe zu ertheilen.

Der durchschnittlich niedrigste Preis vom Jahr 1844—1856 in Frankfurt a. M. war 375 $^1/_2$ fl., der höchste 380 $^1/_2$ fl. per Mark, so daß es im Minimum den 15 $^1/_3$ fachen, im Maximum den 15 $^1/_2$ fachen Werth des Silbers hat.

An der Börse zu Paris wird ein Kilogramm feinen Goldes zu 3437 Fr. 77 cent. tarirt und nach dem laufenden Kurs ein Aufgeld bezahlt; 1846 stellte es sich auf 15,44, 1856 auf 15,54 gegen den Preis des Silbers in Barren. In London war von 1831—40 das Verhältniß = 15,75, 1841—50 = 15,83, von 1851—55 = 15,42.

Die Goldgewinnung hat sich im Verlauf der letzten 50 Jahre gegen früher wenigstens verzehnfacht. Sie betrug z. B.

in Rußland anno 1800	1440 Pfd. engl.,	1853	64000 Pfd.
„ Oestreich	3400 „ „	„	5700 „
im übrigen Europa	100 „ „	„	100 „
in Südasien	10000 „ „	„	25000 „
„ Afrika	660 „ „	„	4000 „
„ Australien	0 „ „	„	210000 „
„ Südamerika und Mexiko	38400 „ „	„	34000 „
„ Californien	0 „ „	„	252000 „
„ den übrigen vereinigten Staaten	0 „ „	„	2300 „
im Ganzen	54000 Pfd. engl.,	1853	597000 Pfd.

In 1 Kubikmeter Rheinsand, wie er zwischen Basel und Mannheim zum Waschen benützt wird, sind 0,014 bis 1,01 Gramm Gold enthalten, so daß der Kubikfuß nur $^1/_{150}$—$^1/_2$ Gran Gold enthält. Der Goldsand von Sibirien und Kalifornien ist ungleich reicher, obwohl bei der gewöhnlichen Waschmethode immer noch viel verloren geht. In der neueren Zeit wird der größere Theil des kalifornischen Goldes aus dem goldführenden Quarz selbst gezogen, indem man denselben abbaut und durch Maschinen pochen und waschen läßt.

Das chemische Verhalten des Goldes ist folgendes. Von einfachen Säuren wird es nicht angegriffen, wohl ist es aber in chlorhaltiger Salpetersäure löslich und läßt sich aus der Lösung durch Kupfer, sowie durch Eisenvitriol fällen. Die Lösungen dienen auch zur galvanischen Vergoldung. Vor dem Löthrohr lassen sich kleine Körner schmelzen, ohne sich zu verändern; ist das Gold silberhaltig wie gewöhnlich, so ertheilt es der Phosphorsalzperle eine beim Abkühlen opalisirende Trübung. Enthält das Gold 80% Silber und darüber, so läßt sich letzteres durch Kochen mit Salpetersäure oder Schwefelsäure ganz daraus entfernen; bei geringerem Silbergehalt schützt aber das Gold einen Theil des Silbers gegen die Säure, so daß es nicht ganz daraus entfernt werden kann; man muß daher solche Goldproben vorerst mit einer entsprechenden Menge Silber zusammenschmelzen, um letzteres von dem Gold scheiden zu können, auch muß die Salpetersäure vollkommen frei von Chlor sein.

Außer dem silberhaltigen Gold gibt es auch Palladium-, Rhodium-, Wismuth-, Quecksilber- und Tellurhaltiges Gold, die jedoch nur als Raritäten gelten können.

Die goldhaltigen Tellurerze sind die bekanntesten hieher gehörigen Vorkommnisse von Gold und hauptsächlich auf Siebenbürgen beschränkt. Unter ihnen steht das Schrifterz und Weißtellurerz oben an.

Das Schrifterz, Schrifttellur, Tellursilbergold, krystallisirt in kleinen geraderhombischen Säulen, welche meist in kleinen Bündeln und spießigen Nadeln eingesprengt und aufgewachsen vorkommen, wie Fig. 10 zeigt. Dieselben sind lichtstahlgrau, ins Silberweiße geneigt, von lebhaftem Metallglanz und unebenem Bruche, zuweilen bunt angelaufen, von 1,5—2,0 Härte, so daß sie auf Papier abfärben und 8,28 spec. Gew. Die Bestandtheile sind 60 Tellur, 30 Gold und 10 Silber. Formel $Ag\,Te + 2\,Au\,Te^3$; und stellen demnach eine Verbindung von 1 Aequiv. einfach Tellursilber auf 2 Aequiv. dreifach Tellurgold dar. Vor dem Löthrohr schmilzt es leicht, wobei sich das Tellur als tellurige Säure verflüchtigt und zuletzt auf der Kohle ein silberhaltiges Goldkorn zurückbleibt. Es findet sich mit Blättertellur zu Offenbanya in Siebenbürgen im Thonporphyr.

Das Weißtellurerz, welches in kleinen rhombischen Säulen und gestrickten krystallinisch-blättrigen Anhäufungen vorkommt, ist fast silberweiß und enthält neben dem Tellursilber- und gold auch etwas Tellurblei- und antimon. Es wird gleichfalls auf Gold und Silber verhüttet und findet sich zu Nagyag in Siebenbürgen.

Auch das gediegen Tellur von Facebay enthält 2—3% Gold. Das Blättertellur, welches in quadratischen Tafeln krystallisirt, besteht aus Tellurblei und etwas Tellurgold, mit 9,0—9,11 Goldgehalt. Es ist von bleigrauer Farbe und findet sich ebenfalls zu Nagyag.

Fig. 11—13. Platin. Weißes Gold.

Das Platin wurde zuerst 1735 von dem Spanier Ulloa am Fluß Pinto in Choco bei Popayan entdeckt und Plantinja oder silberähnliches Gold genannt, nachdem es 1752 von dem schwedischen Chemiker Scheffer als ein neues Metall erkannt worden war. Es findet sich nur gediegen, in kleinen platten rundlichen metallglänzenden Körnern, wie Fig. 11, so namentlich in Brasilien, woher die abgebildete Probe stammt, seltener in größeren Stücken mit rauher unebener Oberfläche, oder an einer Seite etwas abgerieben wie Fig. 12; die Vertiefungen daran erscheinen schwärzlich grau, wohl von einem Ueberzug von Irit; zuweilen erscheinen daran einzelne Würfelflächen, auch will man am Ural schon kleine Würfel gefunden haben. Noch seltener kommt es in größeren Stücken von 2—20 Pfd. und darüber vor; Fig. 13 zeigt ein solches, 2 Pfd. schweres Stück, welches wie Fig. 12 vom Ural stammt, aus der Gegend von Nischni-Tagilsk, 15 Ml. nördlich von Katharinenburg. In Kolumbien kommen nur selten größere Stücke von einigen Unzen bis 1 $^1/_2$ Pfd. vor.

Das rohe Platin hat eine eisengraue ins Silberweiße neigende Farbe, mittelmäßigen Metallglanz, eine Härte von 5—6 und eine Eigenschwere von 17,5—18, ist vor dem Löthrohr unschmelzbar und löst sich in chlorhaltiger Salpetersäure, wobei jedoch stets ein Rückstand von Osmium, Iridium, Rhodium, Palladium und Ruthenium bleibt; überdieß enthält es meist etwas Eisen, welches oft 2—13% beträgt. Die Lösung ist

gelb gefärbt und wird durch Salmiak niedergeschlagen; der gesammelte Niederschlag ist Platinsalmiak (Ammoniumplatinchlorid) und hinterläßt geglüht das Platin in Gestalt eines sehr feinen Pulvers, das einen gewissen Zusammenhang zeigt und den s. g. Platinschwamm darstellt. Dieser läßt sich durch wiederholtes Ausglühen, Schlagen und Pressen in beliebige Formen, Bleche, Drähte u. s. w. bringen und dient zur Verfertigung der verschiedenen Geräthe und Werkzeuge, welche in der Physik und Chemie der neueren Zeit eine so wichtige Rolle spielen. Das reine Platin hat eine Eigenschwere von 21,0—21,7 und das gepulverte soll sogar bis 26,0 wiegen, so daß es das gediegene Iridium noch überträfe.

Ueber das Muttergestein des Platins ist man noch nicht im Klaren; das kolumbische scheint aus dem Grünstein, das uralische aus dem Serpentin zu stammen; ferner hat man in Kalifornien, auf Borneo und im Goldsande von Ava, sowie auf St. Domingo und in Nordkarolina Platin gefunden.

Eisenhaltiges Platin mit 11—14,6% Eisengehalt und platinhaltiges Eisen mit 8,15 Platingehalt kennt man aus dem Goldsande von Kuschwa. Platiniridium mit 55,44 Platin und 27,99 Iridium, etwas Rhodium, Kupfer, Eisen und Palladium enthaltend, von 16,94 Eigenschwere, fand sich in dem Platinsand von Brasilien. Der Werth des rohen Platins ist der 3—4fache des Silbers, des reinen und verarbeiteten ungefähr der 8fache.

Das Platin wurde eine Zeitlang in Rußland zu Münzen und Medaillen verwendet, was jedoch wieder aufgehört hat. Gegenwärtig dient es nur noch zu Drähten, Blechen, Schmelztiegeln, Schalen, Destillationsgefäßen und galvanischen Apparaten, ist aber für viele Zwecke unersetzlich, wobei seine Unschmelzbarkeit neben der großen Dehnbarkeit und Dauer, sowie das indifferente Verhalten gegen einfache Säuren von besonderem Werth sind. Der Platinschwamm dient zu Feuerzeugen und wegen seiner katalytischen Eigenschaften zu Einleitung chemischer Verbindungen u. dgl.

Iridium.

Eines der vielen Metalle, welche mit dem Platin vorzukommen pflegen und dasselbe auch häufig verunreinigen. Es wurde 1803 von Tennant entdeckt.

Gediegen Iridium findet sich in silberweißen Körnern, welche meist eine Verbindung des Würfels mit dem Oktaeder darstellen und sich nach den Flächen des Würfels spalten lassen. Es ist das härteste und schwerste unter allen natürlich vorkommenden Metallen und hat eine Härte von 6—7, eine Eigenschwere von 21,101—24,95, auch wird es weder von reiner, noch von chlorhaltiger Salpetersäure aufgelöst, so daß es beim Auflösen des Platins neben dem Osmium-Iridium zurückbleibt. Von diesem unterscheidet es sich außer der größeren Schwere hauptsächlich durch die Form der Körner, indem letzteres stets in kleinen sechsseitigen Tafeln und blaulichweißen Blättchen mit deutlichem Blätterbruch vorkommt. Mit Salpeter geschmolzen löst es sich theilweise in erhitzter Salzsäure und bildet eine blaue Flüssigkeit. Vor dem Löthrohr entwickelt es keinen Geruch von Osmium wie das folgende Mineral.

Es ist bis jetzt nur bei Nischnei-Tagilsk und zu Ava in Hinterindien gefunden worden; das ural'sche enthält 76,80 Iridium, 19,64 Platin, 0,89 Palladium und 1,78 Kupfer.

Das Osmium-Iridium findet sich in sechsseitigen Täfelchen und in dünnen Blättern von silberweißer, ins Bläuliche streifender Farbe, Taf. XIII. Fig. 14, und läßt sich an dem blättrigen Gefüge erkennen; die Eigenschwere ist = 19,47 —21,2, die Härte 6,0—7. Es gibt eine hellere und eine dunklere Abänderung; letztere unterscheidet sich durch die mehr bleigraue Farbe und den größern Osmiumgehalt. Beide geben in der Platinzange den eigenthümlichen Geruch der Osmiumdämpfe, welcher besonders bei dem dunkleren Iridosmin hervortritt. In Chlorsalpetersäure sind beide unlöslich. Das reine Iridium wurde schon zu verschiedenen Metalllegirungen, namentlich zur Verbesserung des Stahls verwendet, welcher dadurch weniger dem Rosten ausgesetzt ist.

Palladium

ist ein fast silberweißes, edles Metall, das in Würfeln, Oktaedern und kleinen rundlichen Körnern von fasriger Struktur vorkommt, so namentlich in Brasilien, wo es mit Platin im Sand gefunden wird; in sechsseitigen Blättchen findet es sich dem Selenblei eingewachsen bei Tilkerode am Harz; demnach wäre es dimorph. Das brasilianische enthält stets etwas Iridium und Platin. Es ist metallglänzend, sehr geschmeidig, von 4,5—5 Härte und 11,5—11,8 Eigenschwere. Die Farbe ist etwas weißer als bei dem Platin. In Salpetersäure ist es langsam, in chlorhaltiger Salpetersäure leicht zu einer rothbraunen Flüssigkeit auflöslich. Mit Jodlösung berührt, wird es schwarz, in die Weingeistflamme gehalten bildet sich schwärzliches Kohlenstoffpalladium. Vor dem Löthrohr ist es unschmelzbar.

Das meiste Palladium wird aus dem rohen Platin gewonnen und gewöhnlich mit etwas Silber legirt in den Handel gebracht. Man hat es zu nautischen Instrumenten schon verwendet, auch wird es mit Silber und Gold legirt für Zapfenlager für Uhrräder angewendet.

Silber.

Ein sehr weitverbreitetes, mitunter in großen Massen vorkommendes edles Metall, das sich durch seine rein weiße Farbe, Geschmeidigkeit, Klang und hohe Politurfähigkeit überall und zu allen Zeiten empfohlen hat. Doch hat es die Eigenschaft, an der Luft allmählig anzulaufen oder blind zu werden, indem es den Schwefelwasserstoff derselben, der nirgends, wo Menschen und Thiere leben, ganz fehlt, zersetzt. Von den andern edeln Metallen unterscheidet es sich hauptsächlich in seinem Vorkommen, indem es nicht nur gediegen und legirt, sondern auch häufig mit Schwefel vererzt, mit Chlor, Brom, Jod, Selen verbunden sich findet; doch fehlen Sauerstoffverbindungen. Besonders merkwürdig sind seine Verbindungen mit den elektronegativen Metallen, als Antimon, Arsen, Tellur, welche den Schwefelverbindungen ähnlich, metallglänzend und spröde nicht selten vorkommen; auch fehlt es nicht an Doppelverbindungen der Art. Die meisten Silbererze kommen im Urgebirge und älteren Flötzgebirge hauptsächlich in Gängen vor, und sehr viel Silber wird namentlich aus den Bleiglanzen gewonnen, in welchen es als Schwefelsilber vorhanden ist. Im Schuttland fehlt es.

Tafel XIV.

Fig. 1—5. Gediegen Silber.

Eines der geschätztesten Vorkommnisse, weil es zuweilen in gewaltigen Massen einbricht. Es kommt krystallisirt in Würfeln, wie Fig. 2 und 3 (Fig. 3 zeigt das blättrige Gefüge nach den Würfelflächen), Oktaedern, Dodekaedern u. s. w., stangenförmig, wie Fig. 1, in krystallinischen, oft gestrickten Blechen, wie Fig. 4, baumförmig, wie Fig. 5, draht- und haarförmig, wie auch in derben unförmlichen Massen, hauptsächlich in Gesellschaft von Kobalt- und Bleierzen, zuweilen auch von Kupfer- und Nickelerzen vor; entweder silberweiß, wie Fig. 1, 2, 3, oder röthlich angelaufen, wie Fig. 4, oder schwärzlich angelaufen, wie Fig. 5, zuweilen ganz von Schwefelsilber überzogen und geschwärzt, so namentlich am sächsischen Erzgebirge. Der Bruch ist hackig, der Metallglanz, besonders im Strich, ausgezeichnet silberweiß. Sehr geschmeidig, Härte 2,5—3,0, Eigenschwere 10,3—10,8. Das gediegene Silber besteht entweder aus reinem Silber, oder es enthält Spuren von Gold, Kupfer, Arsen, Antimon und zuweilen sogar von Platin. Vor dem Löthrohr ist es schmelzbar, ohne sich zu verändern. In reiner Salpetersäure löst es sich leicht, wobei das Gold zurückbleibt; die Lösung schwärzt die Haut und wird durch Kupfer metallisch niedergeschlagen; Kochsalzlösung und freie Salzsäure bewirken darin einen weißen käsigen Niederschlag von Chlorsilber.

Das Vorkommen des gediegen Silbers ist hauptsächlich auf Gänge im Ur- und Uebergangsgebirge beschränkt. Am Schwarzwald wurde früher in den Gruben Sophie bei Wittichen, Wenzel bei Wolfach und St. Anton, auch in der Reinerzau viel Silber gefunden. Das zierliche Bäumchen Fig. 5, welches aus kleinen Oktaedern besteht und auf röthlichem Schwerspath sitzt, stammt vom Heinrichsgang bei Wolfach. Besonders reichlich findet es sich am Erzgebirge bei Freiberg und Schneeberg, zu Kongsberg in Norwegen, woher auch die Stücke 1—4 stammen und wo erst im Jahr 1834 eine Masse von 720 Pfund gefunden wurde. Anno 1477 traf man auf der Grube Markus bei Schneeberg einen 40,000 Pfund schweren Block, welcher 6′ breit und 12′ lang gewesen und woran der damalige Kurfürst August von Sachsen gespeist haben soll. Auch die Cordilleren von Peru und Chili haben schon ungeheure Massen von Silber geliefert, und im Jahr 1803 lieferten die Gruben von Meriko allein 2,340,000 Mark, die von Peru 600,000 Mark. In Chili lieferten die Silbergänge von Copiapo im Jahr 1850 335,000 Mark. In früheren Zeiten hatte Spanien selbst sehr reiche Silbergruben und auch Asien muß, nach den Berichten der heiligen Schrift, reich an Silber gewesen sein. Der Preis des Silbers wird in der Regel obrigkeitlich bestimmt und die feine Mark zu 16 Loth auf 24—25 fl. berechnet. Die Verwendung des Silbers zu Geräthschaften und Luxusgegenständen, zu Schmuck und Kunstsachen, namentlich zu getriebener und ciselirter Arbeit, zu Drath, Blechen und Blattsilber, zum Versilbern und Plattiren (Plaquéwaaren), sowie zu Münzen ist bekannt. Es wird hiezu in der Regel mit Kupfer legirt, der Gehalt wird mit Löthigkeit bezeichnet. Grobe Münzsorten wie Kronenthaler werden gewöhnlich 14löthig, d. h. aus 2 Loth Kupfer und 14 Loth Silber, geringere 12- und sogar 8löthig ausgeprägt. Die Silberwaaren sind in Deutschland meist 13- oder 12½löthig und müssen demgemäß gestempelt sein. Man hat sich zu hüten, daß man nicht stark versilberte Geräthe aus Kupfer oder Neusilber für massiv silberne kauft, was am besten durch Anfeilen oder durch Schneiden der verdächtigen Stücke erkannt wird; ist Kupfer im Innern, so läßt es sich leicht an der rothen Farbe erkennen, ist es Neusilber, so gibt die Lösung in Salpetersäure nicht den oben erwähnten reichlichen käsigen Niederschlag mit Kochsalzlösung oder den metallischen Niederschlag mittelst einer Kupferstange, welche Niederschläge nöthigenfalls gesammelt und gewogen werden können. Auch auf dem Probirstein läßt sich an der Farbe des Striches im Vergleich mit dem Probirnadelstrich die Löthigkeit des Silbers annähernd bestimmen; wird verdünnte Salzsäure darauf gebracht, so lösen sich die unedeln Metalle und das reine Silber bleibt zurück; tröpfelt man reine Salpetersäure darauf, so löst sich dann auch das Silber und ein Tropfen Kochsalzlösung erzeugt darin eine entsprechende weiße Trübung.

Durch das Legiren mit Kupfer wird das Silber härter und ist dann weniger dem Abnützen unterworfen, dennoch werden die Münzen und Geräthschaften durch den Gebrauch allmählig stark abgenützt und es geht so alljährlich eine bedeutende Menge Silber verloren. Geschwärzte Silberwaaren lassen sich durch Kochen in einer Lösung von Weinstein und Kochsalz oder in einer Auflösung von Borar, wenn man sie in ein durchlöchertes Zinkgefäß untertaucht, wieder weiß sieden; die Politur kann man mit geschlämmter Kreide oder präparirtem Hirschhorn wieder herstellen.

Fig. 6—8. Antimonsilber. Spießglanzsilber.

Ein silberweißes, häufig gelb oder schwärzlich angelaufenes, wenig sprödes Silbererz, das in gerade rhombischen Säulen, wie Fig. 7, von deutlichem Blätterbruch, oder in sechsseitigen Säulen, durch Abstumpfung der scharfen Seitenkanten entstanden, wie Fig. 6, auch in blättrigen Massen oder körnig, wie Fig. 8 vorkommt, von 3,5 Härte und 9,4—9,82 Eigenschwere. Es schmilzt auf der Kohle und beschlägt dieselbe mit weißem Antimonrauch, der sich leicht fortblasen läßt; zuletzt bleibt ein reines geschmeidiges Silberkorn. Das krystallisirte und blättrige, sowie auch das grobkörnige Antimonsilber von St. Wenzel im Schwarzwald, wo es früher in großem Reichthum vorkam, besteht aus 76 Silber und 24 Antimon, wäre demnach Ag_2 Sb; das feinkörnige ebendaher enthält 84 Silber und 16 Antimon und ist daher Ag_3 Sb.

Jetzt findet sich dieses seltene Erz nur noch bei Andreasberg am Harz und bei Allemont in Frankreich.

Das Arsenikſilber, von schalig blättrigem Gefüge, enthält 8—13% Silber, außerdem Eisen, Arsen und Antimon und findet sich auf der Grube Samson bei Andreasberg.

Das Tellursilber soll rhomboedrisch krystallisiren, findet sich aber meist in körnigen, bleigrauen, metallglänzenden Massen von 2,5—3 Härte und 8,4—8,83 Eigenschwere. Der Silbergehalt steigt von 46,76 bis 62,32 und zuweilen enthält es etwas Gold. Es findet sich auf der Grube Savodinski am Altai und zu Nagyag in Siebenbürgen.

Fig. 9 u. 10. Silberglanz. **Weiches Glaserz, einfach Schwefelsilber.**

Krystallisirt in Würfeln, wie Fig. 9, die zuweilen baumartig gehäuft und verzerrt sind, wie Fig. 10, auch in Oktaedern, baumartig, haarförmig, derb und als krustenartiger Ueberzug. Die Krystalle zeigen die Blätterdurchgänge des Würfels und sind zuweilen mit Rothgiltigerz oder auch mit gediegen Silber verwachsen, blei—eisengrau, von geringem Metallglanz und so geschmeidig, daß sie sich mit dem Messer schneiden und prägen lassen, wodurch sich das Erz leicht erkennen läßt. Die Härte ist = 2,0—2,5, die Eigenschwere — 6,8—7,2. Vor dem Löthrohr schmilzt es leicht unter Entwicklung von schwefligsauren Dämpfen und es bleibt zuletzt ein reines Silberkorn. Mit Borar und Phosphorsalz läßt sich meist ein geringer Gehalt von Kupfer und Eisen nachweisen. Die Bestandtheile sind: einfach Schwefelsilber = $\dot{Ag}$ mit 87,1 Silber und 12,9 Schwefel. In Salpetersäure ist es leicht löslich unter Ausscheidung von Schwefel, welcher sich beim Kochen in Schwefelsäure verwandelt.

Eines der geschätztesten Silbererze, das am Erzgebirge von Sachsen und Böhmen, auch in Schemnitz und Kremnitz in Ungarn häufig vorkommt. Die Würfeldruse Fig. 9 stammt vom St. Wenzel bei Wolfach, Fig. 10 vom Heinrichsgang ebendaselbst her. Auch Frankreich, Spanien, Peru und Meriko liefern eine beträchtliche Menge.

Fig. 11. Sprödglaserz. **Prismatischer Melanglanz, schwarzes Glaserz, Schwarzgiltigerz.**

Krystallisirt in gerade rhombischen Säulen von 115° 39′, und 64° 21′, kommt aber häufiger mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten in sechsseitigen Säulen wie Fig. 11, in niedrigen Tafeln und mit Abstumpfung der Randkanten, ferner derb und angeflogen vor. Eisengrau, metallglänzend, etwas spröde, von 2,0—2,5 Härte und 6,2—6,3 Eigenschwere. Es ist eine Verbindung von 6 Aequiv. einfach Schwefelsilber und 1 Aequiv. anderthalb Schwefelspießglanz ($\dot{Ag}^6 \dddot{Sb}$), wobei das Schwefelantimon zuweilen durch etwas Schwefelarsenik, ein Theil des Silbers zuweilen durch Eisen oder Kupfer ersetzt wird. Vor dem Löthrohr schmilzt es leicht, entwickelt Antimon-(Arsenik-)rauch, zuletzt bleibt ein graues Metallkorn, welches mit Soda erhitzt, reines Silber liefert. In Salpetersäure ist es löslich. Ein sehr geschätztes Silbererz, das hauptsächlich am Erzgebirge, in Böhmen und Ungarn, sodann am Harz, in Peru und Meriko nicht selten vorkommt und überall auf Silber benützt wird, auch im Schwarzwald fand es sich früher.

Weißgiltigerz soll in rechtwinkligen Oktaedern schon vorgekommen sein, ist aber gewöhnlich feinkörnig, ins Dichte übergehend, ohne deutlichen Blätterbruch, bleigrau ins Eisengraue, so daß es nach Farbe und Glanz zwischen Bleiglanz und Fahlerz die Mitte hält. Eigenschwere 5,4. Es gibt eine lichtere und eine dunklere Abänderung. Die Hauptbestandtheile sind Schwefelsilber, Schwefelblei und Schwefelspießglanz; das lichte enthält nach Klaproth 20,4, das dunkle 9,25 Silber. Ein sehr geschätztes Silbererz, das hauptsächlich bei Freiberg in Sachsen und bei Przibram in Böhmen vorkommt.

Der Polybasit (Fig. 12) krystallisirt rhomboedrisch und in sechsseitigen Tafeln, zuweilen mit Abstumpfungen der Randkanten, wie Fig. 12, eisenschwarz, milde, von 2,0—2,5 Härte, ist ein kupferhaltiger Silberglanz, der bei Freiberg, Schemnitz und in Meriko vorkommt.

Fig. 13—16. Rothgiltigerz. **Silberblende, Rubinblende, Pyrargirit.**

Die Grundform ist ein dem Kalkspath ähnliches Rhomboeder von 108° 18′, welches gewöhnlich mit Abstumpfung der Scheitel- und Randkanten, wie Fig. 15, oder mit dem Skalenoeder verbunden, wie Fig. 16, oder in sechsseitigen Prismen, wie Fig. 14, oder in Verbindung mit mehreren Rhomboedern, linsenförmig und drusig gehäuft, wie Fig. 13, zuweilen auch in derben oder blättrigen Massen vorkommt. Härte 2,5—3, Eigenschwere 5,53—5,85. Metall—diamantglänzend. Schwärzlichgrau ins Cochenill- und Karminrothe, mit karmoisinrothem Strich. Spröde. Man unterscheidet ein dunkles und ein lichtes Rothgiltigerz; ersteres ist Antimonsilberblende, eine Verbindung von 3 Aequiv. einfach Schwefelsilber auf 1 Aequiv. anderthalb Schwefelantimon ($\dot{Ag}^3 \dddot{Sb}$), enthält 58,949 Silber, gibt auf der Kohle Antimon- und Schwefelrauch und hinterläßt ein Silberkorn. Es findet sich in ausgezeichneten Krystallen, wie Fig. 14, bei Freiberg und Joachimsthal, auch am Harz und in Ungarn, sowie in sehr bedeutender Menge bei Zacatecas in Meriko. Das lichte Rothgiltigerz ist eine Arseniksilberblende, mit rother Farbe durchscheinend, diamantglänzend und gibt einen hellrothen Strich. Die Zusammensetzung ist wie bei dem vorigen, nur daß das Schwefelantimon durch Schwefelarsen vertreten ist, also = $\dot{Ag}^3 \dddot{As}$. Es gibt auf der Kohle starke Arsendämpfe und hinterläßt ein Silberkorn; im Kolben sublimirt Schwefelarsen und es bleibt Schwefelsilber zurück. Es kommt ausgezeichnet bei Andreasberg am Harz, auch am Erzgebirge und Schwarzwald vor, zuweilen mit dem vorigen. Fig. 13 stellt eine Druse von Andreasberg dar.

Es gibt auch Arsenikantimon-Silberblenden und noch verschiedene ähnliche Verbindungen; das Xanthokon von 4,14 Eigenschwere ist eine dem lichten Rothgiltigerz verwandte Silberblende von pomeranzengelbem Strich, mit 64% Silbergehalt, die sich auf der Grube Himmelsfürst bei Freiberg findet und in rhomboedrischen Tafeln krystallisirt.

Die Feuerblende ist eine blättrige, perlmutterglänzende pomeranzengelbe Silberblende, welche 62,3 Silber nebst Antimon und Schwefel enthält; findet sich als Seltenheit auf der Grube Kurprinz bei Freiberg und bei Andreasberg.

Der Miargyrit ist schief rhombisch, diamant—metallglänzend, von 2,0 Härte und 5,2—5,4 Eigenschwere, undurchsichtig, und besteht aus gleichen Aequivalenten einfach Schwefelsilber und anderthalb Schwefelspießglanz = $\dot{Ag}\,\dddot{Sb}$; von 36,40 Silbergehalt. Er findet sich bei Bräunsdorf in Sachsen.

Chlorsilber, Hornsilber, Silberhornerz.

Krystallisirt in Würfeln von undeutlichem Blättergefüge, zuweilen mit abgestumpften Ecken und Kanten; findet sich aber häufiger angeflogen, als krustenartiger Ueberzug oder auch in derben Massen. Frisch zeigt es lebhaften Diamantglanz und ist durchsichtig, am Licht wird es allmählig perlgrau, violett, schwärzlich und undurchsichtig. Sehr weich und geschmeidig, so daß es sich prägen und schneiden läßt. Härte 1,0—1,5, Eigenschwere 5,5—5,6. Es ist einfach Chlorsilber, Ag Cl, aus

76 Silber und 24 Chlor zusammengesetzt. Schmilzt leicht vor dem Löthrohr, gibt Chlordämpfe und hinterläßt unter Sieden zuletzt ein Silberkorn; mit Kupferoxydul und Phosphorsalz zusammengeschmolzen entsteht die hellblaue Flamme des Chlorkupfers. In Salpetersäure ist es unlöslich, in Aetzammoniak theilweise löslich. Findet sich in ausgezeichneten Krystallen auf der Grube Markus Reling bei Schneeberg in Sachsen und bei St. Yago in Chili. In derben Massen wurde es früher bei Schneeberg gefunden und in der K. Mineraliensammlung zu Dresden liegt ein 7 Pfund schweres derbes Stück, welches unter der Kirche von Schneeberg, da wo jetzt der Hochaltar steht, gefunden worden sein soll.

Das sogenannte gänseköthige Silber ist ein mit Thon und Erdkobalt untermengtes Chlorsilber, welches bei Schemnitz in Ungarn und zu Andreasberg am Harz vorkommt.

Bromsilber, in Würfeln krystallisirend, perlgrau ins Zeisiggrüne, am Licht unveränderlich, aus einfach Bromsilber bestehend, Ag Br, findet sich im Distrikt von Plateros in Mexiko, und Chlorobromsilber bei Copiapo in Chile; Jodsilber, in dünnen durchscheinenden Blättern, diamant—fettglänzend, perlgrau, geschmeidig, und biegsam, von 1,5 Härte, aus einfach Jodsilber mit 77,4 Silbergehalt und 22,6 Jod bestehend, in Mexiko und Chili. Es färbt die Flamme purpurroth und gibt in der Glasröhre mit etwas Salzsäure erhitzt Joddämpfe.

Selensilber, das in sechsseitigen Prismen krystallisirt, bleigrau, mit geringem Metallglanz und geschmeidig, findet sich bei Tasco in Merico als doppelt Selensilber; derb und eisengrau ins Röthliche bei Tilkerode am Harz; dieß ist ein mit Selenblei verunreinigtes einfach Selensilber, welches 65,56 Silber enthält.

---

2. Unedle Metalle.

Tafel XV.

Fig. 1—5. Quecksilber.

Das Quecksilber ist das einzige Metall, welches bei gewöhnlicher Temperatur tropfbar flüssig ist. Es ist sparsam in der Natur verbreitet und findet sich immer nur im Ur- und älteren Flötzgebirge, sowohl in Gängen als in Lagern. Es kommt gediegen, mit Silber verbunden als Amalgam, mit Schwefel vererzt als Zinnober, sodann mit Chlor und Jod verbunden und auch als Bestandtheil einiger Fahlerze vor. Das Haupterz ist aber der Zinnober, aus welchem es auch mit Leichtigkeit schon durch einfaches Verbrennen dargestellt werden kann, da es flüchtig ist und nur eine geringe Verwandtschaft zum Sauerstoff zeigt, so daß es sich in dieser Beziehung den edlen Metallen anreiht.

Fig. 1. Amalgam.

So nennt man die natürlich vorkommende Verbindung von Silber und Quecksilber. Die Grundform ist das Rautendodekaeder und es finden sich ähnliche Krystalle wie beim Granat Taf. II. Fig. 8 und 9, ferner Abstumpfungen der Kanten und Würfelecken, wie Taf. XV. Fig. 1, auch haben die Krystalle zuweilen diese Größe. Ferner kommt es derb, kugelig, plattenförmig und eingesprengt vor, auch ist die Oberfläche oft wie angefressen; der Bruch theils muschlig, theils blätterig. Es ist rein silberweiß, in hohem Grade metallglänzend und fühlt sich fettig an, undurchsichtig, von 3,0—3,5 Härte und 13,7—14,1 Eigenschwere. Vor dem Löthrohr oder im Kolben erhitzt verdampft das Quecksilber und es bleibt ein Silberkorn. Nach Klaproth enthält es 64 Quecksilber und 36 Silber und wäre demnach doppelt Quecksilber-Silber = $Ag\ Hg^2$. Es findet sich ausgezeichnet bei Moschel und am Stahlberg im Zweibrückenschen, auch zu Almaden in Spanien und bei Szlana in Ungarn.

Der Arquerit krystallisirt in Oktaedern und ist dem vorigen ähnlich, silberweiß, geschmeidig, von 1,5—2,0 Härte und 10,8 Eigenschwere. Er enthält 86,5 Silber und 13,5 Quecksilber, = $Ag^6\ Hg$ und findet sich mit Gediegen Silber in den Silbergruben von Arqueros in Chili. Das Aussehen ist dasjenige des Gediegen Silbers.

Fig. 2. Gediegen Quecksilber. Merkur, Jungfernquecksilber.

Flüssig, in kleinen Tropfen oder angeflogen, silberweiß, metallglänzend, undurchsichtig. Es wird bei einer Temperatur von — 39° C. fest und dehnbar und kann dann in Oktaedern krystallisirt erhalten werden. In der Wärme verflüchtigt es sich vollständig und beschlägt eine darüber gehaltene Kupferplatte weiß; auch bei gewöhnlicher Temperatur verflüchtigt es sich allmählig. Ueberdieß bedeckt es sich leicht mit einem grauen Ueberzug, wodurch es seine Leichtflüssigkeit einbüßt und auf Papier Fäden zieht, besonders wenn es etwas Blei, Wismuth oder Eisen enthält. In Salpetersäure ist es leicht löslich, die verdünnte Lösung wird durch eine Kupferplatte metallisch gefällt.

Das Quecksilber übt eine merkwürdige auflösende Wirkung auf einige Metalle, so namentlich auf Gold und Silber, sodann auf Zinn, Zink, Kupfer und andere Metalle, daher es vielfach zu Gewinnung der beiden ersten durch den sogen. Amalgamationsproceß benützt wird, wozu es sich um so mehr empfiehlt, als es durch Destillation wieder gewonnen werden kann. So dient es auch zum Vergolden anderer Metalle, namentlich des Kupfers, der Bronze und des Eisens im Feuer, zum Spiegelbeleg, zu Barometern und Thermometern, zum Auffangen solcher Gase, die sich im Wasser lösen, in der Quecksilberwanne; auch zu verschiedenen chemischen Präparaten und Arzneimitteln. Alle Quecksilberverbindungen sind giftig, einige, wie das Quecksilberchlorid, in sehr hohem Grade. Das Quecksilber findet sich stets zugleich mit Zinnober wie Fig. 2, welches Stück von Mörsfeld in Rheinbaiern stammt, so auch bei Idria in Krain, Horzewitz in Böhmen, Almaden in Spanien, in Peru, China u. s. w., in der Regel in geringer

Menge; doch hat man früher bei Moschel beim Sprengen des zinnoberhaltigen Gesteins eine Masse von 15 Pfd. aufgefangen. Das natürliche Quecksilber ist in der Regel sehr rein, oder es enthält nur Spuren von Silber, Wismuth und Eisen; das durch den Handel bezogene enthält zuweilen etwas Blei.

Fig. 2—5. **Zinnober. Bergzinnober, peritome Rubinblende, Merkurblende.**

Die Grundform ist ein Rhomboeder von 71° 48′, das jedoch meist mit zwei andern stumpfern Rhomboedern und der Abstumpfung der Scheitelecken verbunden, wie Fig. 4, oder in niedern rhomboedrischen Tafeln, wie Fig. 5 vorkommt; häufiger sind krystallinisch-körnige oder blättrige Massen wie Fig. 3, oder ganz derbe mit Eisenoxyd untermengte, zuweilen auch Kohle oder Erdpech enthaltende Vorkommnisse, sogen. Stahl-, Leber- und Korallenerz. Auch faserig, baumartig angeflogen und erdig, hochroth, wie bei Fig. 2, findet er sich. Die Farbe ist bei dem krystallisirten kirschroth ins karmoisinrothe, bei dem späthigen und erdigen hochroth oder cochenilleroth, der Strich scharlachroth. Die Krystalle sind halbdurchsichtig, diamantglänzend. Leber- und Stahlerz erscheint häufig braunroth ins Eisengraue und im Strich schmutzigroth. Der reine Zinnober hat einen unebenen Bruch, ist wenig spröde, von 2,5 Härte und 8,0—8,1 Eigenschwere. Auf der Kohle verbrennt der Schwefel und das Quecksilber verflüchtigt sich; im Kolben erhitzt bildet sich ein dunkelkirschrothes Sublimat von krystallinischem Zinnober; mit gebranntem Kalk oder Feilspänen vermengt, erhält man durch Erhitzung Quecksilberkügelchen in der Glasröhre. Das Pulver wird in chlorhaltiger Salpetersäure durch Kochen gelöst. Die Bestandtheile sind einfach Schwefelquecksilber, $Ag S$, aus 86,29 Quecksilber und 13,71 Schwefel. Die Hauptfundorte in Europa sind: Obermoschel, Potzberg, Landsberg und Stahlberg im Zweibrückischen, Idria in Krain, Horzewitz in Böhmen, Szlana in Ungarn, Almaden in Spanien; außerdem liefern Californien, Peru, Meriko, Brasilien, China und Japan zum Theil beträchtliche Mengen.

Der Zinnober wird theils für sich, fein gemahlen, in den Handel gebracht und als Malerfarbe benützt, vorzugsweise jedoch zur Gewinnung des Quecksilbers benützt. Das meiste Quecksilber für Europa liefern Idria und Almaden.

Chlorquecksilber, Quecksilberhornerz.

Krystallisirt in kleinen quadratischen Säulen. Weiß ins Graue und Gelbe, diamantglänzend, durchscheinend, von 1,5 Härte und 6,5 Eigenschwere; ist halb Chlorquecksilber Hg_2 Cl oder Quecksilberchlorür, natürlicher Calomel, aus 84,9 Quecksilber und 15,1 Chlor zusammengesetzt. Verflüchtigt sich im Kolben und auf der Kohle vollständig und gibt mit Kupferoxyd und Phosphorsalz eine blaue Flamme.

Jodquecksilber von hochrother Farbe soll in Meriko vorkommen; Selenquecksilber, bleigrau, von der Farbe und dem Aussehen des Fahlerzes, aus 25,5 Selen und 74,5 Quecksilber zusammengesetzt ($Hg^6 Se^5$), wurde bei Zorge am Harz gefunden und früher für gediegen Selen gehalten. Selenquecksilberblei, von ähnlichem Aussehen und wie das vorige unter Selen- und Quecksilberdämpfen verrauchend, jedoch zugleich einen gelben Bleibeschlag absetzend, findet sich mit Selenblei bei Tilkerode am Harz.

Kupfer.

Das einzige rothe Metall, das in der Natur vorkommt und sich überdieß durch Geschmeidigkeit und Zähigkeit, sowie durch seine Dauer an der Luft und im Wasser, von Alters her zu allerlei technischem Gebrauche empfiehlt. Es kommt gediegen, verschiedentlich mit Schwefel vererzt, in einfachen und doppelten Verbindungen mit andern Metallen, namentlich mit Eisen, Spießglanz, Arsen und Blei, sodann oxydirt und in sehr mannigfaltigen Verbindungen mit Säuren, namentlich Kohlensäure, Phosphorsäure und Arseniksäure, mitunter sehr reichlich vor. Diese Erze zeigen oft die schönsten Farben in Roth, Blau und Grün und bilden daher auch den Schmuck der Mineraliensammlungen. Alle Kupfererze färben die Löthrohrflamme bei gehörigem Blasen grün, und wenn sie vorher mit Salzsäure befeuchtet werden, hochblau, wodurch sich schon die kleinste Spur von Kupfergehalt nachweisen läßt. Alle geben gehörig geröstet mit Borar eine blaugrüne Perle, welche in der innern Flamme oder nach Zusatz eines kleinen Zinnkörnchens eine rothe Farbe annimmt von ausgeschiedenem Kupferoxydul oder metallischem Kupfer. Die meisten liefern nach gehörigem Rösten mit Soda auf der Kohle ein Kupferkorn, das sich durch Dehnbarkeit und rothe Farbe auszeichnet. Alle Kupferverbindungen sind giftig, die Lösungen in Säuren grün oder blau, werden durch blankes Eisen oder Zink metallisch niedergeschlagen.

Fig. 6—8. **Gediegen Kupfer.**

Krystallisirt in verschiedenen Formen des regulären Systems, Würfeln, Oktaedern, Dodekaedern u. s. w., die Krystalle sind jedoch meist verzerrt, so daß prismatische und keilförmige Formen aller Art entstehen, wie Fig. 7 von Katharinenburg zeigt; zuweilen finden sich Ikosaeder, mit dem Würfel verbunden, wie Fig. 6, welches Stück vom obern See in den vereinigten Staaten stammt, wo zollgroße Krystalle zuweilen vorkommen. Ferner finden sich baum- oder strauchförmige Gestalten, wie Fig. 8, dieses Stück ist aus Cornwall; auch derbe unregelmäßige Massen von 20—40 Centnern hat man schon am Ural, in Neuschottland, am obern See und in neuerer Zeit auf Neuholland gefunden. Oft ist es vollkommen blank, wie polirt, in andern Fällen braunroth angelaufen, wie Fig. 8 zeigt; der Strich ist kupferroth, stark glänzend, der Bruch hackig, die Härte 2,5—3,0, die Eigenschwere 8,4—8,9. Die Bestandtheile sind in der Regel reines Kupfer (Cu), oft mit Spuren von Silber, Gold und Eisen. Dasjenige vom obern See ist häufig mit gediegen Silber verwachsen und findet sich in einem serpentinartigen Mandelstein. In Deutschland kommt es nur sparsam, z. B. bei Ehl und Rheinbreitenbach am Rhein, im Rammelsberg am Harz, bei Kupferberg in Schlesien und im Mannsfeldischen, ferner bei Libethen in Ungarn vor. Das meiste Kupfer wird indeß aus den verschiedenen Kupfererzen, namentlich dem Kupferkies, Rothkupfererz, Lasur und Malachit, vieles auch noch aus dem Kupferschiefer, wie z. B. im Mannsfeldischen gewonnen.

Das Kupfer wurde schon von den Alten unter dem Namen cyprisches Erz theils für sich, theils in Verbindung mit Zinn in einer bronzeartigen Legirung zu Waffen und Geräthen verschiedener Art benutzt und wird noch heutzutage vielfach zu Kesseln, Destillirapparaten, zum Decken von Dächern, Beklei-

dung von Schiffen, zu Kupferstücken und Walzen für den Zeugdruck, zu galvanoplastischen und getriebenen Kunstarbeiten, in Drähten zu Telegraphen, musikalischen Instrumenten u. dgl., in Stangen zu Blitzableitern u. s. w. verwendet, alles Dinge, zu denen es sich wegen seiner Zähigkeit, Elasticität und Haltbarkeit an der Luft und im Wasser ganz besonders empfiehlt. Durch Legiren mit Zinn und Zink entstehen gelbe Metallgemische, welche unter dem Namen Bronze, Kanonen- und Glockenmetall, Similor und Mannheimer Gold, Messing u. s. w. bekannt sind und vielfache Anwendung finden. Mit Nickel und Zink bildet es weiße Legirungen, welche unter dem Namen Neusilber oder Argentan und Billon bekannt sind und theilweise das Silber ersetzen; mit Arsen das sogen. Weißkupfer. Außerdem werden aus den Abfällen des Kupfers verschiedene Farbstoffe und chemische Präparate gefertigt, wie z. B. Grünspan, Braunschweiger- und Bremer-Grün, Scheel'sches Grün, Kupfervitriol ꝛc. Auch dienen manche Kupferpräparate in der Arzneikunde, in der Färberei und beim Zeugdruck, in der Chemie als Reagentien u. s. w.

Schwefelkupfer.

Die schwefelhaltigen Kupfererze kommen sehr häufig in der Natur vor und enthalten häufig außer dem Schwefelkupfer Schwefeleisen, Schwefelantimon, — Arsen, — Blei, zuweilen auch Silber und Gold, in welchem Fall sie zugleich zu Gewinnung der edlen Metalle benützt werden. Die Trennung des Kupfers von den zuerst genannten unedlen Metallen geschieht durch verschiedene, oft sehr verwickelte Hüttenprozesse, namentlich durch wiederholtes Rösten, die Concentrations- und Schwarzkupferarbeit, die Gewinnung der letzteren entweder durch das Verbleien oder den Amalgamationsproceß, zuweilen auch auf nassem Wege.

Fig. 9 u. 10. Kupferglanz. Kupferglas.

Krystallisirt in gerade rhombischen Säulen, zuweilen mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten, wie Fig. 10, eine kleine Gruppe aus Cornwall, oder in sechsseitigen Tafeln und Doppelpyramiden, wie Fig. 9, ebenfalls aus Cornwall, häufiger sind derbe Massen von blei—eisengrauer Farbe, zuweilen indigblau angelaufen, mehr oder weniger metallglänzend. Der Strich bläulich- oder schwärzlichgrau; ziemlich spröde, von ebenem Bruch, 2,5—3,0 Härte und 5,5—5,8 Eigenschwere, undurchsichtig. Es ist Halbschwefelkupfer, Cu_2 S, aus 20,27 Schwefel und 79,73 Kupfer zusammengesetzt. Vor dem Löthrohr schmilzt es, wobei der Schwefel verbrennt und auf der Kohle zuletzt ein Kupferkorn bleibt. Eines der geschätztesten Kupfererze, das namentlich in Cornwall, im Banat, in Connecticut, in kleinerer Menge auch bei Kupferberg und Rudelstadt in Schlesien und als Versteinerungsmittel von kleinen Fruchtzapfen einer Cypresse (Cupressites Ullmanni) unter dem Namen der Frankenberger Kornähren in Kurhessen, auch in Nassau und am Erzgebirge vorkommt.

Der Kupferindig oder Covellit ist ein indigblaues, meist zerreibliches Einfachschwefelkupfer, matt, undurchsichtig, von 1,5—2,0 Härte, das hauptsächlich mit Kupferkies am Schwarzwald, auch im Salzburgischen und in Thüringen vorkommt. Fig. 11 stellt ein solches Stück vom Herrensegen im Schapbachthal vor, wo der Kupferindig den Kupferkies theilweise verdeckt. Im Salzburgischen soll er in sechsseitigen Tafeln vorgekommen sein.

Fig. 12 u. 13. Buntkupfererz.

Krystallisirt in regulären Oktaedern, welche häufig unregelmäßig aufeinander gewachsen sind, wie Fig. 13, welches Stück von Cornwall stammt. Häufiger findet es sich in derben Massen, so z. B. bei Schneeberg, wie Fig. 12, von unebenem Bruche, violett, blau und grün angeflogen, ins Kupferrothe und Tombakbraune geneigt, mit graulich-schwarzem Strich, undurchsichtig, von schwachem Metallglanz; wenig spröde, von 3,0 Härte und 5,0 Eigenschwere. Es ist eine Verbindung von 4 Aequiv. Halbschwefelkupfer und 1 Aequiv. einfach Schwefeleisen ($\dot{F}e\,\dot{C}u^4$); die derben Erze liefern 56—61 % Kupfer. Vor dem Löthrohr verhält es sich wie Kupferglanz, wobei Eisenoxyd sich ausscheidet. Findet sich in Nassau, Thüringen, Sachsen und Schlesien, in Schweden und Norwegen und in Cornwallis und wird überall mit den andern Kupfererzen verhüttet.

Fig. 11, 14, 15, 16. Kupferkies. Gelbes Kupfererz.

Die Grundform ist ein Quadratoktaeder, wie Fig. 15, woran jedoch häufig die halbe Zahl der Flächen auf Kosten der übrigen vergrößert sind, so daß die tetraedische Form vorherrscht, wie Fig. 16, oder es sind mehrere solcher Krystalle zwillingsartig verbunden, wie Fig. 14. Am häufigsten kommen derbe Massen von messinggelber Farbe und unebenem Bruche vor, wie Fig. 11, auch ist es dann häufig mit derbem Schwefelkies untermengt, so daß die Erze oft sehr geringe Ausbeute an Kupfer geben. Die Farbe ist stets satter gelb als beim Eisenkies und spielt zuweilen ins Grünliche und Bläuliche oder ins Goldgelbe; der Strich ist grünlich-gelb, der Metallglanz auffallend, die Härte = 3,5—4,0, daher gibt er am Stahl keine Funken, wodurch er sich leicht vom Schwefelkies unterscheidet.

Der Kupferkies besteht aus gleichen Aequivalenten einfach Schwefelkupfer und anderthalb Schwefeleisen $\dot{C}u\,\ddot{F}'$, und enthält im reinen Zustand 34,47 Kupfer, 30,4 Eisen und 35,05 Schwefel, wozu bisweilen ein geringer Silber- oder Goldgehalt kommt. Gibt geröstet auf der Kohle einen braunrothen Rückstand, aus dem sich nur bei anhaltendem Blasen, leichter nach Zusatz von etwas Soda, noch leichter von etwas Cyankalium ein Kupferkorn gewinnen läßt.

Eines der geschätztesten Kupfererze, das sich oft in großartigen Lagern und Stöcken im Ur- und älteren Flötzgebirge findet, so z. B. bei Röras in Norwegen, am Rammelsberg bei Goslar, zu Fahlun in Schweden; auch auf dem Herrensegen und St. Michael im Schwarzwald, in Nassau, Steyermark, Tyrol, Schlesien, England und Frankreich kommt es häufig vor. Die schönsten Krystalle, wie Fig. 14 und 16 finden sich in Cornwall und am Erzgebirge bei Freiberg. An manchen Orten verhüttet man noch ganz arme Erze bis auf 6% Kupfergehalt, indem man sie mit den reicheren gattirt, auch werden mitunter die beim Rösten entweichenden Schwefeldämpfe zur Gewinnung von Schwefelsäure benützt.

Fig. 17—20. Fahlerz. Tetraedrischer Kupferglanz, Graukupfererz.

Krystallisirt in regulären Tetraedern, die zuweilen drusig gehäuft sind, wie Fig. 17 und ein den Grundflächen entsprechendes obwohl undeutliches Blättergefüge zeigen; häufiger finden sich Abstumpfungen der Ecken, wie Fig. 18, oder doppelte Abstumpfung der Kanten, das Tetraeder mit dem Pyramidentetraeder verbunden, wie Fig. 19, auch einfache Abstumpfung der Kanten (Würfel) nebst dreiflächiger Zuspitzung der Ecken (zweites Pyramidentetraeder), wie Fig. 20, oder auch derbe Massen. Eisengrau, stark metallglänzend, bisweilen bunt angelaufen, Strich schwarz; spröde; Bruch muschlig, uneben, Härte 3,0—4,1, Eigenschwere 4,79—5,1.

Die Fahlerze stellen merkwürdige Doppelverbindungen von Schwefelkupfer, Schwefelspießglanz oder Schwefelarsen, bald mit Schwefelsilber, bald mit Schwefelzink oder mit Schwefeleisen und Schwefelquecksilber dar, und man unterscheidet in erster Linie Antimon- und Arsenikfahlerze, sodann silberhaltige und silberleere, Zink-, Quecksilber- u. s. w. haltige Fahlerze, auch kommen die angeführten Schwefelmetalle bisweilen alle mit einander verbunden vor und es gibt sogar wismuth- und bleihaltige. Das Arsenikfahlerz ist gewöhnlich etwas lichter von Farbe und enthält 38,63—42,50 Kupfer, bei einem Silbergehalt von 0,50—2,37. Das Antimonfahlerz, auch Schwarzerz, dunkles Fahlerz und Graugiltigerz genannt, enthält 14,81—25,50 Kupfer und 13,25—31,29 Silber. Die Quecksilberfahlerze enthalten 34,57—35,76 Kupfer und 15,57—17,27 Quecksilber.

Vor dem Löthrohr geben alle Schwefeldämpfe und mehr oder weniger Antimon- oder Arsenikrauch; als Rückstand bleibt zuletzt auf der Kohle ein silberhaltiges Kupferkorn, aus welchem mittelst Blei und wiederholtes Abtreiben auf der Knochenasche zuletzt das Silber rein dargestellt werden kann. Leichter geschieht dieß auf nassem Weg, indem man das Metallkorn in reiner Salpetersäure löst und die verdünnte Lösung durch Kupfer niederschlägt.

Das lichte Fahlerz findet sich bei Freiberg, Klausthal, zu Kapnik und Schemnitz in Ungarn, bei Schwatz in Tyrol, das dunkle ebenfalls bei Freiberg, auf St. Wenzel im Schwarzwald und in Ungarn.

Alle Fahlerze werden gewöhnlich auf Kupfer und Silber, die quecksilberhaltigen von Schwatz im Tyrol, Poratsch in Oberungarn und Moschellandsberg auch auf Quecksilber verhüttet.

Tafel XVI.

Fig. 1—3. Rothkupfererz. Kupferoxydul, oktaedrisches Kupfererz.

Krystallisirt in regulären Oktaedern, welche zuweilen in ausgezeichneten Gruppen vorkommen, so z. B. in Sibirien, wie Fig. 1; auch finden sich Abstumpfungen der Kanten, wie Fig. 2 und Rautendodekaeder, wie Fig. 3; diese sind meist mit einem Ueberzug von erdigem Malachit bedeckt und stammen hauptsächlich von Chessy bei Lyon. Sehr schöne Würfel finden sich auf Kuba, hochrothe Nadeln und Spieße, wie feiner Sammt seidenglänzend, die man Kupferblüthe und Chalcotrichit genannt hat, am Virneberg bei Rheinbreitenbach. Auch derbe und blättrige Massen kommen besonders in Cornwall und Sibirien vor.

Die Farbe wechselt von dunkelkirschroth und bleigrau bis ins karminrothe, der Strich ist hell—dunkelkirschroth, der Glanz bald mehr dem Diamant-, bald dem Metallglanz sich nähernd. Kleine Krystalle sind durchsichtig, andere kaum durchscheinend. Der Bruch ist uneben bis muschlig, die Härte = 3,5—4,0, die Eigenschwere = 5,7—6,0.

Das Rothkupfererz stellt im reinen Zustand Kupferoxydul ($\dot{C}u$) dar, aus 88,78 Kupfer und 11,22 Sauerstoff zusammengesetzt und ist daher ein sehr geschätztes Kupfererz. Auf der Kohle läßt es sich leicht reduciren und färbt die Flamme grün. In Säuren ist es leicht löslich.

Das sogenannte Ziegelerz oder Kupferpecherz, auch Kupferlebererz, ist ein Eisenoxyd haltiges, braunrothes, häufig mit Kupferkies untermengtes Rothkupfererz, das in derben Massen namentlich mit Malachit, wie Fig. 11, im Schwarzwald (Grube Herrensegen und St. Michael), in Nassau und Thüringen, in England und Chile häufig vorkommt und gleichfalls auf Kupfer benützt wird.

Fig. 4—7. Kupferlasur. Natürliches Bergblau, Blaukupfererz, blaues kohlensaures Kupferoxyd.

Krystallisirt in schief rhombischen Prismen von 98° 15′, welche oft in zierlichen Gruppen, zuweilen mit kleinen Malachitnadeln bedeckt, vorkommen, z. B. zu Chessy (Fig. 4). Es finden sich auch niedrige Tafeln mit Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten und der stumpfen Ecken (Fig. 5) oder Abstumpfung der stumpfen Randkanten und der spitzen Ecken (Fig. 6), ferner strahlig-blättrige Anhäufungen, wie Fig. 7. Dieses Stück stammt aus den Gängen des bunten Sandsteins von Neubulach am Schwarzwald. Ferner findet es sich ausnahmsweise erdig und staubartig hochblau, so in Ungarn und am Ural. Die Farbe ist meist dunkel lasurblau, oft sehr feurig, zuweilen auch lichter. Die Krystalle sind glasglänzend, durchscheinend, zuweilen matt, von muschligem oder ebenem Bruch, spröde, von 3,5—4,0 Härte und 3,83—3,9 Eigenschwere. Die Bestandtheile sind 2 Aeq. kohlensaures Kupferoxyd mit 1 Aeq. Kupferoxydhydrat ($2\, \dot{C}u\, \ddot{C} + \dot{C}u\, \dot{H}$). Vor dem Löthrohr schmilzt es und liefert auf der Kohle ein Kupferkorn; im Glaskolben erhitzt gibt es Wasser und es bleibt schwarzes Kupferoxyd.

Die Verbreitung dieses Erzes ist nicht bedeutend, die schönsten Krystalle finden sich bei Chessy und in Ungarn; wo es rein vorkommt, wird es fein gemahlen unter dem Namen Bergblau in den Handel gebracht, sonst wird es mit andern Kupfererzen verhüttet.

Fig. 8—12. **Malachit. Grünes kohlensaures Kupferoryd.**

Krystallisirt ebenfalls in schief rhombischen Säulen von 103° 42′, die zuweilen in kleinen Krystallbündeln, wie Fig. 8 vorkommen und in der Regel nur nadelförmig sind; auch finden sich Abstumpfungen der stumpfen Seitenkanten und zwillingsartige Verbindungen derselben, wie Fig. 9, häufiger strahligfaserige Massen vom schönsten Smaragdgrün, so z. B. in Sibirien, wie Fig. 10, oder auch hochgrüne Büschel, so auf dem Herrensegen am Schwarzwald, wie Fig. 11; diese sind auf derbem Lebererz angewachsen. Der dichte Malachit kommt kuglig, traubig oder nierenförmig, von mehr blaugrüner Farbe in Sibirien vor, Fig. 12. Erdiger Malachit in staubartigem Anflug, zuweilen eisenschüssig, gewöhnlich Kupfergrün genannt, findet sich mit den andern Vorkommnissen, namentlich auch in Ungarn und am Schwarzwald.

Die Farbe wechselt vom Dunkel- oder Schwärzlichgrün und Smaragdgrün ins Blau- und Weißlichgrüne, der Glanz zwischen Glas- und Seidenglanz. Der Bruch ist uneben, die Härte 3,5—4,0, die Eigenschwere 3,67—4,0. Nur die Krystalle oder feine Nadeln sind durchsichtig. Die Bestandtheile sind halbkohlensaures Kupferoryd mit ½ Aequiv. Wasser, das chemische Verhalten wie bei Kupferlasur. Auch wird es ebenso auf Kupfer benützt. Ueberdieß dienen größere reine Stücke des fasrigen und dichten Malachits von Sibirien zu Verfertigung kleiner Kunst- und Schmuckgegenstände, namentlich liefern die Gruben des Fürsten Demidoff von Nischni-Tagilsk ausgezeichnete Stücke, die zuweilen mehrere Kubikschuh messen, so daß man ganze Tischplatten und Vasen daraus verfertigen kann.

Fig. 13—15. **Phosphorsaures Kupferoryd.**

Es gibt ein prismatisches und ein oktaedrisches Phosphorkupfererz; ersteres Fig. 13 ist unter dem Namen Pseudomalachit, letzteres Libethenit (Fig. 14. 15) bekannt.

Der Pseudomalachit krystallisirt in schief rhombischen Prismen, kommt aber häufiger nadel- und büschelförmig vor, von dem Aussehen des Malachits. Es ist ⅕ phosphorsaures Kupferoryd mit 5 Aequiv. Wasser, smaragdgrün, durchscheinend, von 4,5—5,0 Härte und 4,2 Eigenschwere, in Säuren ohne Brausen löslich. Findet sich bei Rheinbreitenbach und in Peru, auch derb von dem Aussehen des dichten Malachits, zu Libethen in Ungarn, sogen. Prasim.

Der Libethenit krystallisirt in rechtwinkligen Oktaedern (Fig. 14), und verbunden mit dem rhombischen Prisma und der Abstumpfung zweier Scheitelkanten, wie Fig. 15, von dunkel olivengrüner Farbe, meist im Quarz eingewachsen, bei Libethen in Ungarn. Die Krystalle sind glasglänzend, durchscheinend, spröde, von 4,0 Härte und 3,6—3,8 Eigenschwere und lösen sich ohne Brausen in Salpetersäure. Die Bestandtheile sind halbphosphorsaures Kupferoryd mit 2 Aequiv. Wasser. Auch bei Rheinbreitenbach und in Cornwall kommt derselbe vor.

Fig. 16 u. 17. **Kupfersmaragd. Dioptas, Achirit.**

Eines der schönsten Kupfererze, von dem Ansehen und der Farbe der reinsten Smaragde. Die Grundform ist ein Rautensechsflach, woran jedoch meist die Randkanten abgestumpft sind, wie Fig. 17. Auch kommt die Grundform mit Ausdehnung von 2 Flächenpaaren vor, so daß die Krystalle schiefrhombische Prismen darstellen, wie Fig. 16; meist dem Quarz eingewachsen; spröde, glasglänzend, durchsichtig, Härte 5,0, Eigenschwere 3,27, Bestandtheile ⅔ kieselsaures Kupferoryd mit 3 Aeq. Wasser. Löst sich in Salpetersäure unter Ausscheidung von Kieselgallerte und gibt vor dem Löthrohr die Reaktionen des Kupferoryds und der Kieselerde. Ist bis jetzt nur in der Kirgisensteppe westlich vom Altai gefunden worden.

Der dichte Kieselmalachit dagegen ist häufiger und kommt in nierenförmigen und derben Massen vor, hellblau bis spangrün, undurchsichtig, wenig glänzend, von 2,0—3,0 Härte und 2,0—2,15 Eigenschwere. Es ist ⅔ kieselsaures Kupferoryd mit 6 Aequiv. Wasser und wird mit andern Kupfererzen auf Kupfer verschmolzen.

Fig. 18—22. **Arsensaures Kupferoryd.**

Die Verbindungen der Arsensäure mit dem Kupferoryd sind äußerst mannigfach und es gibt eine ganze Reihe derselben, wovon manche auch arsensaures Eisenoryd enthalten. Indeß kommen sie meist nur sparsam vor und machen eher einen Schmuck der Mineraliensammlungen als den Gegenstand besonderer Ergiebigkeit aus.

Das Linsenerz, von spangrüner bis himmelblauer Farbe, in gerade rhombischen Säulen, zuweilen in niederen Tafeln krystallisirend, Fig. 19, findet sich in Cornwall. Fig. 20 stellt einen einzelnen Krystall vor.

Der Euchroit, smaragdgrün, gewöhnlich in rhombischen Oktaedern gehäuft, wie Fig. 18, findet sich auf braunem Quarzgestein zu Libethen in Ungarn.

Der Olivenit, Fig. 21, dunkelolivengrün, in Cornwall.

Der Kupferglimmer in blaugrünen, perlmutterglänzenden Blättchen oder rhomboedrischen Tafeln wie Fig. 22, ebendaselbst.

Fig. 23. **Kupfervitriol. Schwefelsaures Kupferoryd, cyprischer Vitriol.**

Krystallisirt in schief rhomboidischen, stark geschobenen Säulen, zuweilen mit Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten, wie Fig. 23, der scharfen Randkanten und der spitzen Ecken; himmelblau, glasglänzend, durchscheinend, spröde, Härte 2,5, Eigenschwere 2,2—2,3. Krystalle sind sehr selten, häufiger kommt er in krystallinischen Ueberzügen oder tropfsteinartig, meist als Zersetzungsprodukt von Kupferkiesen in alten Gruben vor, so z. B. im Salzburgischen, im Rammelsberg, in Cornwall woher das abgebildete Stück stammt. Der meiste Kupfervitriol wird übrigens künstlich aus Kupferabfällen und Schmelzrückständen dargestellt. Die Bestandtheile sind einfach schwefelsaures Kupferoryd mit 5 Aequiv. Wasser $= \dot{C}u\,\dddot{S} + 5\,\dot{H}$. Der Kupfervitriol dient in der Färberei, im Zeugdruck, in der Galvanoplastik und in der Arzneikunde zu allerlei Gebrauch.

Der Brochantit ist basisch-schwefelsaures Kupferoryd mit 3 Aequiv. Wasser und krystallisirt in gerade rhombischen Säulen, welche smaragdgrün, glasglänzend und durchsichtig sind. Er kommt zu Rezbanya und Libethen in Ungarn, Redruth in Cornwall und derb auch bei Katharinenburg vor.

Salzkupfererz oder Chlorkupfer, Atakamit, krystallisirt in gerade rhombischen Säulen und Nadeln; häufiger findet es sich in krystallinisch-körnigen Anhäufungen oder blättrig in Rothkupfererz, so in Chili und Peru, oder angeflogen, wie auf den Laven des Vesuvs und Aetna. Es ist Chlorkupfer mit 3 Aeq. Kupferoxydhydrat, von 2,5 Härte und 4,43 Eigenschwere, smaragdgrün ins Olivengrüne, wenig glänzend bis glasglänzend, durchscheinend und färbt die Löthrohrflamme prächtig blau, zuletzt grün. Gepulvert kommt es unter dem Namen Atakamit oder Kupfersand in den Handel und dient als grüner Streusand.

Tafel XVII.

Fig. 1—4. Nickelerze.

Das Nickel ist sparsam in der Natur verbreitet und hauptsächlich auf Gänge und Erzlager des älteren Gebirges beschränkt. Es findet sich nicht gediegen, sondern meist mit Schwefel, Arsen, Kobalt oder Sauerstoff verbunden. Die meisten Erze haben ein metallisches Aussehen und hinterlassen geröstet ein gelblich-grünes Oxyd, das mit Borax ein bräunlich rothes Glas liefert, welches durch Zusatz eines Kalisalzes blau wird; der Reductionsflamme ausgesetzt aber scheidet es metallisches Nickel in silberweißen Flimmern aus, welche ausgewaschen dem Magnet folgen, wie denn das Nickelmetall nach dem Eisen den stärksten Magnetismus zeigt. Mit Cyankalium liefert die Röstprobe ein lockeres, unschmelzbares, schwammartiges Korn von metallischem Nickel, welches gleichfalls dem Magnet folgt. War Kobalt in dem Erz enthalten, so liefert die Röstprobe mit Borax eine blaue Perle. Das meiste Nickelmetall wird aus den verschiedenen Arsenikverbindungen und sodann aus den Rückständen, welche bei der Smaltebereitung aus Kobalterzen unter dem Namen Speise gewonnen werden, dargestellt. Es dient zur Verfertigung des Neusilbers oder Argentans, wozu es mit Kupfer und Zink legirt wird.

Fig. 1. Nickelkies. Schwefelnickel, Haarkies.

Findet sich in haarförmigen Nadeln und kleinen sechsseitigen Säulchen zu Büscheln gehäuft, wie Fig. 1, messinggelb, ins Stahlgraue, bisweilen in bunten Farben spielend, metallglänzend, undurchsichtig, Härte 3,0—3,5, Eigenschwere 5,27—5,65. Es ist einfach Schwefelnickel, $\dot{N}i$, meist jedoch etwas kupfer- und eisenhaltig, gibt auf der Kohle Schwefeldämpfe und hinterläßt, in der innern Flamme erhitzt, metallisches Nickel, findet sich auf Hornstein zu Johann Georgenstadt in Sachsen und Joachimsthal in Böhmen, auch zu Duttweiler bei Saarbrück, immer nur in geringer Menge.

Fig. 2. Kupfernickel. Rother Arseniknickel, prismatischer Nickelkies.

Soll in sechsseitigen Prismen krystallisiren, findet sich jedoch meist krystallinisch, derb, kuglig oder gestrickt. Kupferroth ins Graue und Braune, zuweilen bunt angelaufen, der Strich kupferroth; metallglänzend, spröde, Härte = 5,0—5,5, Eigenschwere 7,6. Es ist einfach Arseniknickel = $Ni\,As$, so zwar, daß das Arsen zuweilen durch Spießglanz ersetzt ist, und enthält 44,20 Nickel. Vor dem Löthrohr schmilzt es unter Verbreitung von Arsenikdämpfen. Findet sich mit Weißnickelkies, gewöhnlich auch etwas Speiskobalt untermengt, wie Fig. 2, zu Riechelsdorf in Hessen, Schneeberg in Sachsen, Joachimsthal in Böhmen, Schladming in Steyermark, am Harz, auch in Wallis, Ungarn, Frankreich, England und Schottland, und wird auf Nickel benützt. Das abgebildete Stück zeigt auf der linken Seite unser Mineral, an der rothen Farbe erkennbar, mit Weißnickelkies zur Rechten; die Oberfläche ist mit kleinen Würfeln von Speiskobalt besetzt und regenbogenfarbig angelaufen. Das daraus, wie auch aus andern Nickelerzen dargestellte Nickeloxyd dient in der Porzellan- und Glasmalerei zur Darstellung verschiedener grüner Farbenschattirungen.

Fig. 3. Chloantit. Weißer Arseniknickel, Weißnickelkies.

Krystallisirt in Würfeln, wie Fig. 3, verschiedentlich gehäuft, zuweilen mit Abstumpfung der Ecken und Kanten, zinnweiß ins Graue und Eisenschwarze, von undeutlicher Spaltbarkeit, geringem Metallglanz, und beschlägt sich gewöhnlich blaßgrün, wodurch er sich von den ähnlichen Kobalterzen leicht unterscheidet. Gibt im Kolben einen metallischen Arsenikbeschlag und auf der Kohle einen starken Arsenikrauch. Die Röstprobe gibt mit Borax eine blaue Perle, welche den Kobaltgehalt nachweist, läßt sich übrigens leicht zu metallischem Nickel reduciren. Das abgebildete Stück stammt von Schneeberg, wo er sich allein in Krystallen findet, auch kommt er zu Kammsdorf in Thüringen und Saugerhausen im Erzgebirge, zu Richelsdorf in Hessen, wie in Fig. 2, und zu Tanne am Harz vor. Es ist doppelt Arseniknickel = $Ni\,As_2$, meist etwas antimon- oder kobalthaltig, aus 28,22 Nickel und 71,78 Arsen bestehend, das überall auf metallisches Nickel verarbeitet wird.

Antimonnickel, in sechsseitigen Säulen krystallisirend, kupferroth, metallglänzend, aus einfach Antimonnickel bestehend und dem rothen Arseniknickel ähnlich, metallglänzend, 31,20 Nickel und 68,79 Spießglanz enthaltend, findet sich zu Andreasberg am Harz.

Nickelantimonglanz, in Würfeln krystallisirend, von deutlichem Blättergefüge, blei — eisengrau, metallglänzend, spröde, von 4,5 Härte und 6,2—6,45 Eigenschwere, ist Doppelschwefelnickel mit einfach Antimonnickel und findet sich bei Gosenbach und Willensdorf am Westerwalde.

Fig. 4. Nickelocker und Nickeloxydhydrat.

Der Nickelocker erscheint in apfelgrünem, staubartigem Anflug oder kuglig-traubig, oder in grünlich weißen Nadeln, wie auf dem abgebildeten Stück links, und besteht aus basisch

arsenikſaurem Nickeloxyd; das kohlensaure Nickeloxyd oder Nickeloxydhydrat dagegen stalaktitisch und smaragdgrün, wie die kleine Parthie zur Linken zeigt: es ist kohlensaures Nickeloxyd mit 6 Aeq. Wasser, auf Chromeisenstein aufgewachsen, von Bashill bei Baltimore in den vereinigten Staaten.

Fig. 5—13. **Kobalterze.**

Das Kobalt hat im Vorkommen viele Aehnlichkeit mit dem Nickel, auch kommen ihre Erze häufig mit einander vor. Das Kobaltmetall ist ebenfalls weiß und wird etwas vom Magnet gezogen, doch in viel geringerem Grade als das Nickel. Die Erze hinterlassen nach dem Rösten ein schwarzes Oxyd und geben meist starken Arsenikrauch; die Röstprobe gibt mit Borax ein prächtig lasurblaues Glas, welches in der Reductionsflamme nicht verändert wird. Die meisten Kobalterze zeigen Metallglanz und eine zinnweiße, ins Eisengraue geneigte Farbe. Das Metall findet keine Anwendung, desto mehr ist das reine Oxyd geschätzt, welches theils zu blauen Schmelzfarben, theils zur Darstellung der Smalte und des Thenard'schen Blau's aus den Erzen überall gewonnen und benützt wird.

Fig. 5. **Kobaltkies, Kobaltnickelkies, Schwefelkobalt.**

Krystallisirt in regulären Oktaedern, wie Fig. 5, welche meist drusig gehäuft sind und zuweilen an den Ecken kleine Würfelflächen zeigen, von zinnweißer Farbe und starkem Metallglanz, welcher an der Luft unveränderlich ist. Der Strich ist grau, der Bruch uneben, Härte 5,5, Eigenschwere 6,2—6,5. Die Bestandtheile sind im Allgemeinen anderthalb Schwefelkobalt = $\overline{Co}'''$, wozu jedoch meist ein bedeutender Gehalt von Schwefelnickel kommt, was sich auf die beim Nickel angegebene Weise erkennen läßt. Findet sich bei Müsen im Nassau'schen und bei Riddarhyttan in Schweden.

Fig. 6—9. **Glanzkobalt, hexaedrischer Kobaltkies, Schwefelarsenikkobalt.**

Krystallisirt in Würfeln, Oktaedern, Pentagondodekaedern u. s. w. und läßt sich nach den Würfelflächen spalten, jedoch pflegt das Pentagondodekaeder vorzuherrschen, wie z. B. in Fig. 6, wo beide verbunden sind, oder in Fig. 7, wo der Würfel ganz fehlt und die Oktaederflächen vorherrschen, oder in Fig. 8, wo Oktaeder- und Pentagondodekaederflächen, letztere als gleichschenklige Dreiecke ausgeprägt, im Gleichgewicht stehen, so daß das gewöhnliche Ikosaeder oder Zwanzigflach entsteht. Diese sämmtlichen Krystalle stammen von Tunaberg in Schweden und Modum in Norwegen. In Fig. 9 ist der Würfel P mit dem Oktaeder O, dem ersten und zweiten Pentagondodekaeder b^1 und b^2 verbunden. Das Mineral findet sich auch derb, obwohl nie in so großer Menge wie der Speiskobalt, so z. B. zu Mariakirch im Elsaß, zu Querbach in Schlesien und ehemals bei Wittichen am Schwarzwald. Die Farbe ist zinnweiß, zuweilen ins Röthliche, der Strich graulichweiß, der Metallglanz ausgezeichnet, der Bruch uneben, die Härte = 5,0—5,5, die Eigenschwere 5,9—6,2. Es ist sehr spröde und besteht im Wesentlichen aus gleichen Aequiv. doppelt Schwefelkobalt und doppelt Arsenkobalt = $Co\,S_2 + Co\,As_2$, wobei jedoch häufig doppelt Schwefeleisen in die Mischung eingeht. Gibt auf Kohle starke Arsen- und Schwefeldämpfe. Die Röstprobe zeigt sich, wenn der Eisengehalt beträchtlich ist, nach anhaltendem Reductionsfeuer magnetisch, und die damit gesättigte Boraxperle erscheint in der Hitze gelb, wird aber beim Abkühlen dunkelblau. Eines der geschätztesten Kobalterze, das durchschnittlich 33% Kobalt enthält.

Fig. 10 u. 11. **Speiskobalt, Arsenikkobalt, oktaedrischer Kobaltkies.**

Krystallisirt in Würfeln, wie einige Krystalle bei Fig. 11. zur Rechten zeigen; häufiger sind dieselben an den Ecken abgestumpft, wie in Fig. 10 und 11, so daß das Oktaeder mehr oder weniger deutlich ist, auch kommen Rautendodekaeder vor. Die Krystalle lassen sich hauptsächlich nach den Würfelflächen, theilweise aber auch nach den Oktaederflächen spalten. Sehr häufig finden sich derbe Massen, von zinnweißer bis stahlgrauer Farbe, die jedoch an der Luft leicht ihren Metallglanz einbüßen und sich röthlich grau beschlagen. Frisch zeigt das Mineral immer starken Metallglanz und eine zinnweiße, mehr oder weniger ins Gelbliche oder Eisengraue geneigte Farbe; die Krystallflächen sind selten vollkommen eben und zeigen nicht den spiegelnden Glanz der zuvor genannten Erze. Der Bruch ist uneben, die Härte = 5,5, die Eigenschwere = 6,2—6,4. Spröde. Es ist doppelt Arsenikkobalt, $Co\,As_2$, mit 20,31 Kobaltgehalt, häufig durch einen bedeutenden Gehalt von Arsenikeisen, zuweilen auch von Schwefelkupfer verunreinigt.

Der Eisenkobaltkies von Schneeberg enthält sogar nur 9,44 Kobalt und 18,48 Eisen.

Vor dem Löthrohr gibt der Speiskobalt einen starken Arsenikrauch und wenn er schwefelhaltig ist, mit Soda eine Schlacke, welche auf einer Silbermünze mit Wasser benetzt, einen schwarzen Fleck gibt; im Kolben erhitzt ein Sublimat von metallischem Arsen.

Das gewöhnlichste Kobalterz, welches ausnahmsweise auch mitunter in sehr derben Massen vorkommt, so z. B. bei Schneeberg, Saalfeld, in Nassau und Hessen, Schladming in Steyermark, Wittichen und Wolfach am Schwarzwald u. s. w. Mit gediegen Wismuth verwachsen kommt es unter dem Namen Kobaltwismutherz bei Schneeberg, nickelhaltig bei Riechelsdorf in Hessen vor.

Der Erdkobalt, Kobaltschwärze, bläulich schwarz, matt, erdig, zuweilen traubig oder in Afterkrystallen nach Kalkspath (Kakochlor von Breithaupt), scheint ein Zersetzungsprodukt von Speiskobalt und andern Kobalterzen zu sein und ist meist manganoxyd- und wasserhaltig; das Kobalt ist bald als Oxyd oder Oxydhydrat, bald als Schwefel- oder Arsenikkobalt darin enthalten, auch gibt es kupfer- und eisenoxydhaltige Erdkobalte; die meisten sind jedoch reich an Manganoxyd, was sich mit Soda am Platindraht leicht an der blaugrünen Farbe erkennen läßt, welche die Probe bei anhaltendem Behandeln in der Spitze der Flamme annimmt. Es findet sich meist in Verbindung mit andern Kobalterzen am Schwarzwald, in Hessen, Sachsen, Thüringen. Der Kakochlor ist bis jetzt nur in der Grube Spitzleite gefunden worden und hat die Form des niederen Kalkspathrhomboeders mit dem Prisma.

Der Silberkobalt, welcher früher auf den Gruben des Schwarzwalds in der Reinerzau und bei Wittichen häufig vorkam, ist ein schwarzer Erdkobalt mit eingesprengtem Glaserz

und gediegen Silber; der ebendaselbst vorkommende Spiegelkobalt aber ein durch Erdkobalt geschwärzter Schwerspath.

Fig. 12 u. 13. **Kobaltblüthe. Kobaltbeschlag, rother Erdkobalt, prismatischer Kobaltglimmer.**

Krystallisirt in schief rechtwinkligen Säulen, welche meist mit Abstumpfung der Seiten- und Randkanten verbunden sind, wie Fig. 13, häufiger in krystallinisch-blättrigen strahligen Büscheln oder Nadeln, Fig. 12, strahlige Kobaltblüthe genannt. Diese stammen von Schneeberg, fanden sich aber früher auch am Schwarzwald. Als erdiger Ueberzug oder rother Erdkobalt, zum Theil mit Pharmakolith untermengt, findet es sich auf alten Gangbauten als Zersetzungsprodukt des Speiskobalts. Die Farbe ist prachtvoll kirschblüth—karmoisinroth, perlmutterglänzend, durchscheinend, in dünnen Blättern biegsam, die Härte 1,5—2,0, die Eigenschwere 2,9—3,0. Es ist arsenikfaures Kobaltoryd mit 6 Aequiv. Wasser, und dem Blaueisenstein ähnlich zusammengesetzt, mit dem es auch die Krystallform theilt, d. h. isomorph ist. Findet sich fast überall mit den andern Kobalterzen; am schönsten bei Riechelsdorf in Hessen und bei Schneeberg in Sachsen.

Tafel XVII. Fig. 14—17, Tafel XVIII u. XIX. Fig. 1—10.

Eisenerze.

Das Eisen, unstreitig das nützlichste unter allen Metallen, ist zugleich auch am allgemeinsten verbreitet, denn es findet sich nicht nur in allen Formationen, sondern auch in allen Hauptgebirgen und selbst in den ebenen Ländern der Erde. Zwar sind die Vorkommnisse nicht überall gleich erheblich, so daß sie die Gewinnung gestatten, dennoch fehlt es nirgends gänzlich, wie dieß die Farbe der Gesteine und des Bodens, zuweilen auch der Gehalt der Mineralquellen beweist. In der That, wo schwarz oder roth gefärbte Gesteine, roth oder schmutzig gelb gefärbter Boden vorkömmt, oder wo eine Quelle ockergelben Schlamm absetzt, läßt sich mit Sicherheit auf einen Eisengehalt derselben schließen, und so kommt es denn, daß auch die Asche der meisten Gewächse, die festen und flüssigen Theile der Thiere, namentlich aber Blut und Fleisch derselben, in der Regel einen beträchtlichen Eisengehalt zeigen.

Das Eisen findet sich nur ausnahmsweise gediegen, und dann ist es meist meteorischen Ursprungs, gewöhnlich ist es mit Schwefel oder Sauerstoff vererzt oder als Oryd an Kieselsäure und andere Säuren gebunden. Und da man nur die Sauerstoffverbindungen zur Gewinnung des Eisens zu benützen pflegt, so werden auch nur diese gewöhnlich mit dem Namen der Eisenerze belegt. Alle geben nach der Röstung, wenn sie anhaltend in der Reduktionsflamme behandelt werden, eine schlackenartige, dem Magnet folgsame Probe, welche mit Borar eine gelb gefärbte, beim Erkalten oliven- bis grasgrün werdende Perle liefern. Von Säuren wird dieselbe zu einer grünen Flüssigkeit gelöst, welche durch Cyaneisenkalium blau, durch Galläpfeltinktur violett gefällt wird.

Fig. 14—17. **Gediegen Eisen und Meteorsteine.**

Das gediegene Eisen zeichnet sich durch graue Farbe, krystallinisches Gefüge, Metallglanz, Zähigkeit und Geschmeidigkeit, hakigen oder feinkörnigen Bruch, eine Härte von 4,5 und eine Eigenschwere von 7,35—7,8 aus. Es ist vor dem Löthrohr unschmelzbar, verbrennt aber unter Funkensprühen zu einer schwarzen Schlacke, welche aus Eisenorydulorуd besteht und, wie das gediegene Eisen selbst, stark vom Magnet gezogen wird. Es kommt äußerst selten, in kleinen Blättchen, meist von Magneteisen oder Schwefelkies begleitet, in der Natur vor, so z. B. im Platinsand am Ural, im Glimmerschiefer der vereinigten Staaten, mit Schwefelkies im untern Keuper bei Mühlhausen in Thüringen, im Basalt von Antoine u. s. w. Dasselbe läßt sich von dem zuweilen mit vorkommenden Magneteisen dadurch unterscheiden, daß es, in eine Kupferorydlösung gebracht, sich mit metallischem Kupfer bedeckt und nicht spröde ist. Das meiste gediegen Eisen ist indessen Meteoreisen und gleich den Meteorsteinen theilweise in der historischen Zeit aus der Luft gefallen oder auch in den letzteren eingesprengt enthalten. Man kennt Blöcke von 15—30000 Pfd. solcher Eisenmassen, welche zum Theil für Schmiedeisen, zum Theil wie Stahl zu allerlei Werkzeugen verarbeitet wurden. So hat Pallas am Jenisei in Sibirien eine Masse von 1400 Pfd. russisch gefunden; ähnliche und noch größere Blöcke wurden zu Elubogen in Böhmen, in Nord- und Südamerika, in Meriko und Chili gefunden. Das meiste Meteoreisen enthält 2—7 % Nickel, ist geschmeidig, von krystallinischem Gefüge und zeigt beim Anätzen ein schiefwinkliges Blättergefüge, wie Fig. 17, was man Widmannstätten'sche Figuren genannt hat; auch zeigt es meist nur geringe Mengen von Kohlenstoff, dagegen enthält es nicht selten verschiedene, zum Theil neue Mineralsubstanzen eingesprengt, namentlich Olivin, wie Fig. 16, Schreibersit (eine merkwürdige Verbindung von Phosphoreisen und Phosphornickel) u. dgl. Es gibt auch stahlartiges Meteoreisen, das sich durch feinkörniges Gefüge und größere Härte vor dem andern auszeichnet und zuweilen gleichfalls nickelhaltig, immer aber kohlenstoffhaltig ist.

Die Meteorsteine fallen meist in abgerundeten, außen mit einer schwarzen, oft glasartigen Kruste überzogenen Massen in Gestalt feuriger Kugeln zu Boden, schlagen gewöhnlich tief in die Erde ein und können nicht selten, wenn ein Beobachter in der Nähe war, noch im erhitzten Zustande aufgefunden werden; zuweilen zerplatzen sie in der Luft und zerspringen in viele keilförmige Stücke, so daß ein wahrer Steinregen entsteht. Fig. 14. Taf. XVII. stellt ein solches bei Stannern in Mähren am 22. Mai 1808 in einem Umkreis von 3 Stunden mit 100 andern gefallenes Stück dar. Dasselbe zeigt einen erdigen Bruch von lichtgrauer Farbe, worin kleine Körner von Magnetkies befindlich sind. Fig. 15 ist ein angeschliffenes Bruchstück eines ähnlichen, bei Aigle im südlichen Frankreich gefallenen Meteorsteins, worin etwas Nickeleisen eingesprengt ist. Fig. 16 ist ein abgeschnittenes Bruchstück Meteoreisen mit

vielen eingesprengten rundlichen Körnern von mehr oder weniger zersetztem Olivin, welches in Mexiko gefunden wurde; Fig. 17 ein Stück reines Meteoreisen von fast silberweißer Farbe, das angeschliffen und geätzt die Blätterdurchgänge des Oktaeders, theilweise aber auch des Würfels zeigt und aus Chili stammt.

Das Meteoreisen wurde sonst zu allerlei Werkzeugen verarbeitet, wird aber jetzt als Merkwürdigkeit oft zu sehr hohen Preisen (das Loth zu 1—4 Thaler) an die Naturalienkabinete und Mineraliensammlungen verkauft. Die vollständigste Sammlung der Art befindet sich in dem K. K. Naturalienkabinet zu Wien, zugleich mit andern Meteorsteinen; sehr große Stücke besitzt auch die Naturaliensammlung im Jardin des plantes zu Paris und das britische Museum in London.

Tafel XVIII. Fig. 1—12. Schwefeleisen.

Fig. 1. Magnetkies, rhomboedrischer Eisenkies, Leberkies, Pyrrhotin.

Ein verhältnißmäßig seltenes Mineral, welches in sechsseitigen Säulen krystallisirt und, wie Fig. 1, meist in die Quere gestreift erscheint; es finden sich auch kleine sechsseitige Tafeln, Blättchen und krystallinisch-blättrige Massen von leberbrauner bis tombakgelber Farbe, graulich-schwarzem Strich und geringem Metallglanz; spröde, undurchsichtig, von unebenem Bruch, 3,5—4,5 Härte und 4,4—4,6 Eigenschwere. Es ist einfach Schwefeleisen mit $\frac{1}{6}$ oder $\frac{1}{7}$ doppelt Schwefeleisen verbunden, folgt dem Magnet, gibt auf der Kohle Schwefeldämpfe und hinterläßt eine schwarze magnetische Kugel. Die schönsten Krystalle finden sich zu Kongsberg in Norwegen, wo es mit gediegen Silber vorkommt (s. Taf. XIV. Fig. 1), ferner zu Andreasberg im Harz, bei Freiberg in Sachsen. Blättrig findet er sich in größeren Massen zu Bodenmais in Baiern, in Kanada und Massachussets.

Er dient wie Schwefelkies zu Darstellung von Eisenvitriol und Schwefelsäure.

Fig. 2—8. Schwefelkies, Eisenkies, Pyrit, Markasit, Doppelschwefeleisen, hexaedrischer Eisenkies.

Ein sehr verbreitetes Mineral, von gelber Farbe und starkem Metallglanz, das am Stahl Funken gibt. Die Grundform ist der Würfel (Fig. 7), welcher nicht selten eine den Würfelkanten parallele Streifung zeigt; die gewöhnlichste Form ist aber das Pentagonzwölfflach (Fig. 2) und die Verbindung desselben mit dem Würfel (Fig. 3). Seltener erscheint das gebrochene Pentagonzwölfflach oder Trapezvierundzwanzigflach (Fig. 4), das zuweilen auch mit dem Würfel verbunden ist, an dessen Ecken alsdann drei ungleichseitige Dreiecke erscheinen. Ferner finden sich Oktaeder, die zuweilen drusige Flächen zeigen, wie Fig. 5, oder baumartig aufgethürmt sind, wie Fig. 6; auch gibt es Pentagondodekaeder, woran die einkantigen Ecken abgestumpft sind, so daß das Ikosaeder ähnlich wie Taf. XVII. Fig. 8. mehr oder weniger ausgeprägt erscheint. Auch kommen kuglige und derbe Massen, oft in großer Häufigkeit vor, so namentlich im mittleren und unteren Flötzgebirge, wo sodann der Schwefelkies auch als Versteinerungsmittel von Ammoniten, wie in Fig. 8, Terebrateln und selbst von Hölzern u. dgl. auftritt. An besagtem Stück (Fig. 8) ist nicht nur die Schale des Ammonites amaltheus, sondern auch das ganze Innere in Schwefelkies verwandelt und es hat sich überdieß ein kleiner Klumpen von Würfeln desselben Minerals noch daran festgesetzt.

Die Farbe wechselt zwischen Speis- und Messinggelb, verwandelt sich aber zuweilen ins Braune oder Rothe, indem ein Theil des Minerals zersetzt und in Eisenoxydhydrat oder Eisenoxyd umgewandelt wird. Diese Vorkommnisse hat man hauptsächlich Leberkies genannt. Der Metallglanz ist wenigstens im frischen Bruch ausgezeichnet, die Härte = 6,0—6,5, die Eigenschwere 4,9—5,0. Die Bestandtheile sind doppelt Schwefeleisen, = $\ddot{F}e$, mit 1 Aequiv. Eisen (45,74) und 2 Aequiv. Schwefel (54,26). Im Kolben erhitzt sublimirt etwas Schwefel. Auf Kohle entweichen Dämpfe von schwefliger Säure und es bleibt zuletzt rothes Eisenoxyd. Von Salpetersäure wird er unter Ausscheidung von Schwefel gelöst.

Der Schwefelkies findet sich in allen Formationen, theils in Gängen, theils in Lagern oder Flötzen, theils eingesprengt. Die schönsten Krystalle finden sich bei Traversella in Piemont, woher auch die Fig. 2—5 abgebildeten stammen, sodann auf Elba, bei Wittichen am Schwarzwald, in England, Norwegen, Schweden u. s. w. Silberhaltige Schwefelkiese finden sich in Ungarn, goldhaltige im Bereich des Ural und der Alpen. Wo derselbe reichlich vorkommt, dient er zur Gewinnung von Schwefel und Schwefelsäure, Eisenvitriol, Kolkothar oder Englisch Roth u. s. w., auch wird er als Zuschlag beim Rösten mancher Silbererze verbraucht.

Fig. 9—12. Vitriolkies, Speerkies, Strahl- oder Wasserkies, Leberkies, prismatischer Eisenkies.

Unterscheidet sich durch die Krystallform, welcher eine gerade rhombische Säule zu Grunde liegt, und die mehr ins Eisengraue geneigte Farbe von dem vorigen. Es finden sich außer der Grundform hauptsächlich Abstumpfungen der spitzen Ecken, wie Fig. 10, Anhäufungen kleiner rhombischer Tafeln, wie Fig. 9, zwillingsartige Verbindungen von 3—6 Krystallsegmenten, ähnlich wie Fig. 11, oblonge Oktaeder, durch Abstumpfungen der Ecken entstanden, zum Theil mit hemiedrischer Zuschärfung, wie Fig. 12, auch strahlige und stenglige Massen, Knollen, Nieren u. s. w., die meist leicht verwittern, wobei sich kleine Nadeln von Eisenvitriol bilden. Spröde und hart wie der vorige, die Eigenschwere meist etwas geringer, = 4,6—4,8. Die Bestandtheile und das Verhalten vor dem Löthrohr wie beim Schwefelkies; beide Mineralien liefern daher einen auffallenden Beweis von Dimorphismus.

Findet sich hauptsächlich in Gängen und im Flötzgebirge, besonders häufig in der Nähe der Stein- und Braunkohlen und in bituminösen Schiefern, welche sodann nach dem Verwittern Alaun und Eisenvitriol liefern und daher Alaun- und Vitriol-

schiefer heißen. Manche dieser Kiese sind arsenikhaltig, andere enthalten Spuren von Kupfer, Silber oder Gold; erstere zeichnen sich dann gewöhnlich durch lichtgelbe Farbe aus.

Fig. 13—16. Magneteisen, oktaedrisches Eisenerz, Magneteisenstein.

Krystallisirt in regulären Oktaedern, wie Taf. I. Fig. 22, welche zuweilen durch Ausdehnung einzelner Flächenpaare verschiedentlich verzerrt oder tafelartig erscheinen, wie Fig. 14, oder Zwillinge darstellen, wie Fig. 13. Auch kommen Abstumpfungen der Kanten und Ecken, Verbindungen des Oktaeders mit dem Rautenzwölfflach und Würfel vor, oder reine Dodekaeder, welche dann eine den Oktaederkanten entsprechende Streifung zeigen, wie Fig. 16. Diese schönen Krystalle stammen von Traversella in Piemont, Fig. 13 und 14 von Pfitsch in Tyrol. Häufiger finden sich körnige, derbe, zuweilen auch ganz dichte Massen. Die Farbe ist eisenschwarz, zuweilen äußerlich ins Braune geneigt, der Strich grauschwarz, der Glanz ein schwacher Metallglanz, der Bruch muschlig bis uneben, die Sprödigkeit mäßig, die Härte = 5,5—6,5, so daß er Funken am Stahl gibt, die Eigenschwere 5,09. Wird unter allen Umständen vom Magnet gezogen, wodurch er sich vom Franklinit und Chromeisenstein, sowie vom Eisenglanz wesentlich unterscheidet. Die Bestandtheile sind Eisenoxyduloxyd, $\dot{Fe}\,\ddot{\overline{Fe}}$, aus 71,87 Eisen und 28,22 Sauerstoff bestehend. Unschmelzbar auf Kohle, in der äußern Flamme ein rothes Oxyd liefernd; feingepulvert löst er sich in Borax zu grasgrünem Glase, das in der äußern Flamme olivengrün bis gelb, in der innern Flamme lichtgrün wird. In erhitzten Säuren löslich. Das derbe Magneteisen ist zuweilen Titanoxyd haltig und der dichte Magneteisenstein ist häufig selbst magnetisch, so daß man mit seiner Hilfe künstliche Magnete machen kann. Die schönsten Krystalle finden sich im Ziller- und Pfitschthal in Tyrol, zu Traversella in Piemont, in Sachsen, Thüringen, Mähren u. s. w.; die reichsten Lager von derbem Erz finden sich bei Arendal in Norwegen, Dannemora in Schweden, auch in Mähren, Persien, Indien u. s. w.

Eines der geschätztesten Eisenerze, welches überall, wo es in erheblicher Menge vorkommt, auf Eisen verschmolzen wird und das beste Stab- und Stahleisen liefert. Der beste englische Stahl wird aus solchem schwedischen oder norwegischen Roheisen dargestellt.

Das oktaedrische Titaneisen, Iserin u. s. w., im Aeußern dem vorigen vollkommen ähnlich, ist ein mehr oder weniger Titanoxyd haltiges Magneteisen; es liefert feingepulvert mit Phosphorsalz in der innern Flamme zusammengeschmolzen ein rothes Glas, das durch etwas Zinn violett und zuletzt farblos wird, und findet sich in kleinen oktaedrischen Körnern an der Iserwiese in Böhmen, in Sandform in manchen Flüssen der Auvergne und anderer vulkanischer Gegenden.

Fig. 17—21. Eisenglanz. Rotheisenstein, Eisenoxyd, rhomboedrisches Eisenerz, Eisenglimmer.

Findet sich krystallisirt, blättrig, faserig, schuppig, erdig und derb. Die Krystalle zeigen starken Metallglanz und eine stahlgraue Farbe. Die Grundform ist ein Rhomboeder, woran jedoch gewöhnlich die Scheitel abgestumpft sind, wie Fig. 17, so daß das rhomboedrische Oktaid vorherrscht. Häufiger sind Verbindungen mehrerer Rhomboeder mit dem Skalenoeder, wie Fig. 18, oder sechsseitige Doppelpyramiden in Tafelform, wie Fig. 19, oder Gruppirungen von sechsseitigen Tafeln, wie Fig. 20; namentlich finden sich die beiden letzteren Formen am Gotthard (sogen. Eisenrose), Fig. 17 am Vesuv, Fig. 18 auf Elba. Der Strich ist braunroth bis kirschroth, der Bruch uneben bis muschlig, die Härte 5,5—6,5; auch geben alle derben und krystallisirten Abänderungen Funken am Stahl. Die Eigenschwere ist = 5,0—5,3. Unterscheidet sich durch den stärkeren Glanz, den rothen Strich und die verschiedene Krystallform leicht vom Magneteisen und wird auch vom Magnet nicht angezogen. Es gibt aber Afterkrystalle von der Form des Magneteisens, sogen. Marthit, welche beiderlei Eigenschaften in sich vereinigen; sie kommen im Eisenglimmerschiefer Brasiliens vor. Die Bestandtheile sind Eisenoxyd, $\ddot{\overline{Fe}} = 69{,}35$ Eisen und 30,66 Sauerstoff. Es gibt aber auch titanoxydhaltige Eisenglanze, rhomboedrisches Titaneisen, wohin z. B. die meisten Eisenglanze vom Gotthard und der Ilmenit von Miask gehören. Manche derselben enthalten sogar etwas Eisenoxydul und werden alsdann vom Magnet gezogen.

Die krystallisirten Abänderungen nennt man im Allgemeinen Eisenglanz, die blättrigen Eisenglimmer und wenn sie in Felsmassen einbrechen, wie in Brasilien, Eisenglimmerschiefer und Itabirit, die schuppigen Rotheisenrahm, die dichten und derben heißen Rotheisensteine, die fasrigen, wie Fig. 21, Blutstein oder fasriger Rotheisenstein, die erdigen Rotheisenocker, die thonhaltigen Röthel oder rother Thoneisenstein u. s. w. Vor dem Löthrohr werden sämmtliche in der innern Flamme schwarz und magnetisch, wobei die thonhaltigen zu einer schwarzen Schlacke schmelzen; die übrigen sind unschmelzbar. Durch Säuren werden sie nur schwer und langsam gelöst.

Eisenglanz und Rotheisenstein gehören zu den besten Eisenerzen und werden überall, z. B. in Steyermark und Kärnthen, in Schlesien, Böhmen und Sachsen, auch am Harze, wo sie in größerer Menge vorkommen, auf Eisen verschmolzen. Der fasrige Blutstein dient zum Poliren und zum Zeichnen auf Stein, fein gepulvert auch als Schleifmittel, der Röthel zur Verfertigung rother Bleistifte und als gemeine Malerfarbe.

Tafel XVIII. Fig. 22 u. 23 u. Tafel XIX. Fig. 1—6.

Brauneisenstein. Eisenoxydhydrat, prismatisches Eisenerz.

Findet sich nur ausnahmsweise krystallisirt und zwar in gerade rhombischen Prismen, die gewöhnlich mit 4 Flächen zugespitzt sind, wie Fig. 22; dieses Vorkommen nennt man Göthit oder Nadeleisenerz, und wenn es durchsichtige Blättchen sind, Rubinglimmer; das schuppigfaserige Vorkommen hat man Lepidokrokit oder schuppigen Brauneisenstein genannt. Häufiger ist das langfaserige, strahlig-blättrige und concentrisch-

faserige, kuglige, traubige und tropfsteinartige Vorkommen, von gelbbrauner oder dunkelbrauner Farbe, äußerlich glasglänzend, innerlich seidenglänzend, wie Fig. 23. Taf. XVIII. und Fig. 1. Taf. XIX., welche man fasrigen Brauneisenstein oder braunen Glaskopf genannt hat. Dieselben sind gewöhnlich mit dichtem oder jaspisartigem Brauneisenstein verwachsen, wie Fig. 23. Nur die krystallisirten Abänderungen sind durchscheinend bis halbdurchsichtig. Alle geben einen rostgelben oder bräunlichgelben Strich und sind spröde. Der Bruch ist uneben oder faserig—splitterig, die Härte = 5,0—5,5, die Eigenschwere = 3,8—4,2. Vom Magnet werden sie nicht gezogen. Im Glaskolben erhitzt, geben sie Wasser und hinterlassen rothes Eisenoxyd; vor dem Löthrohr liefern sie in der innern Flamme eine schwarze, dem Magnet folgsame Probe. In der Boraxperle liefern sie unter Schäumen eine olivengrüne Perle, wie die andern Eisenerze. In Säuren sind sie schwer löslich. Die Bestandtheile des krystallisirten sind Eisenoxydhydrat = $\ddot{Fe}\,\dot{H}$; die fasrigen enthalten auf 2 Aequiv. Eisenoxyd 3 Aequiv. Wasser. Da der Wassergehalt demnach 10,311 bis 14,71 beträgt, so liefern sie im Allgemeinen um so viel weniger Eisen als die Rotheisensteine, aber immerhin gehören sie zu den besten Eisenerzen und werden daher überall, wo sie in größerer Menge vorkommen, auf Eisen verhüttet; so z. B. am Harz, in Nassau, Kärnthen, Steyermark, Böhmen, Ungarn, im Schwarzwald u. s. w.

Die thonigen Brauneisensteine erscheinen hauptsächlich in vier verschiedenen Abänderungen:

1) als Eisenniere, Klapperstein, Adlerstein, in rundlichen hohlen Nieren, bald dicht, bald erdig, von brauner bis ockergelber Farbe, wie Fig. 2, und hellgelbem Strich;

2) als Brauneisenocker, weich, zerreiblich, von bräunlichgelber Farbe, an der Außenseite von Fig. 2 sichtbar;

3) als Bohnerz oder kugliger Thoneisenstein, in rundlichen oder stumpfeckigen Körnern von dichtem oder concentrischschaligem Gefüge, bald lose in gelbem Eisenthon eingebettet, bald als Conglomerat in einem kalkigen Thon eingewachsen, wie Fig. 3, hauptsächlich in Spalten und Klüften oder Mulden im weißen Jurakalk; nicht selten sind Knochen und Zähne vorweltlicher Thiere der Tertiär- und Diluvialperiode darin eingebettet, welche durch Auswaschen von dem reinern Bohnerz geschieden werden, so z. B. an der schwäbischen Alb, im badischen Oberland u. s. w. Auch das sogen. Blättelerz von Uhrweiler und Gundershofen im Elsaß, welches mit Petrefakten des schwarzen und braunen Jura untermengt, dort vorkömmt, ist eine Abänderung des Bohnerzes.

4) Der körnige, linsenförmige und oolithische Thoneisenstein besteht aus kleinen Körnern und Kügelchen von rothbrauner Farbe, welche theils unter sich zusammenhängen, wie in Fig. 4. Taf. XIX. und dann nicht selten mit kleinen Muscheln, Schnecken u. s. w. untermengt vorkommen, wie z. B. bei Aalen und Wasseralfingen in Württemberg, wo diese Erze in Flötzen von 6—12′ Mächtigkeit dem untern braunen Jura eingelagert sind, oder sie sind einem grauen bis schwärzlichbraunen, zuweilen kalkhaltigen Thon- oder Sandmergel eingebettet und bilden den sogen. Eisenrogenstein, welcher in dem obern braunen Jura von Schwaben und der Schweiz häufig beträchtliche Ablagerungen bildet und nicht selten verhüttet wird.

Im Allgemeinen liefern die thonigen Brauneisensteine nur 24—32 % Eisen; da sie aber meist in beträchtlicher Menge vorkommen und leicht zu gewinnen sind, auch in der Regel ein sehr gutes Eisen liefern, so werden sie doch häufig und gerne verschmolzen, um so mehr, als sie nur einen geringen Zuschlag bedürfen.

Fig. 5. Spatheisenstein. **Kohlensaures Eisenoxydul, Stahlstein, Eisenspath, Flins, Sphärosiderit.**

Krystallisirt in Rhomboedern ähnlich wie der Kalkspath, mit dem er isomorph ist; die Winkel sind nach Breithaupt 107° 41″. Die Blätterdurchgänge sind den Grundflächen parallel. Es kommen auch Abstumpfungen der Scheitelkanten, sechsseitige Tafeln und Pyramiden vor, ferner blättrige, derbe Massen und kugligstrahlige Formen; am häufigsten ist das gewöhnliche Rhomboeder wie Fig. 5. Die ursprüngliche Farbe ist gelblichweiß mit auffallendem Glas—Diamantglanz, der sich auch auf den Spaltflächen zeigt. Die Krystalle sind meist durchscheinend. Durch Verwitterung nimmt das Mineral eine braune oder schwarze Farbe an und damit geht auch Glanz und Durchsichtigkeit verloren. Der Bruch ist splittrig, das Gefüge blättrig, die Sprödigkeit auffallend, die Härte = 3,5—4,5, die Eigenschwere 3,6—3,9. Der reine Spatheisenstein besteht aus kohlensaurem Eisenoxydul $\dot{Fe}\,\ddot{C}$, aus 61,37 Eisenoxydul und 38,63 Kohlensäure zusammengesetzt, häufig enthält er auch kohlensaures Manganoxydul, kohlensaure Kalk- und Talkerde. Die kugligen und derben Vorkommnisse von faserigem oder erdigem Bruch nennt man Sphärosiderite und letztere bilden in den Schieferthonen der Steinkohlenformation oft beträchtliche Ablagerungen, welche auf Eisen benutzt werden und nicht selten Fische, Saurier und Pflanzenüberreste einschließen, so z. B. im Saarbrückischen, bei Lüttich ꝛc. Ein ähnliches Eisenerz ist der Kohleneisenstein (black — band), von eisengrauer oder kohlschwarzer Farbe, von dem Aussehen des schiefrigen Anthracits, welcher ungefähr 63 % kohlensaures Eisenoxydul enthält und neuerdings in Schottland, wie auch bei Saarbrück, gleichfalls in der Steinkohlenformation gefunden worden ist. Auch er liefert, wie die andern Spatheisensteine, ein gutes Roheisen, das sich namentlich zur Stahlfabrikation eignet.

Vor dem Löthrohr liefern die Spatheisensteine in der innern Flamme Eisenoxyduloxyd, das dem Magnet folgt. In Salpetersäure lösen sie sich unter Brausen, wobei sich der etwa vorhandene Thongehalt ausscheidet.

Die schönsten Krystalle von Spatheisen liefern die Gruben von Neudorf am Harz, Altenberg und Ehrenfriedersdorf in Sachsen und Lobenstein im Vogtland; derb findet sich derselbe am Stahlberg in Nassau, bei Schmalkalden und in Steyermark. Diese reinen Spatheisensteine liefern hauptsächlich das für die Stahlfabrikation so geschätzte weiße Spiegeleisen. Die thonigen Sphärosiderite finden sich fast überall, wo Steinkohlenflötze einbrechen, der kuglige Sphärosiderit hauptsächlich im Dolerit von Steinheim bei Hanau.

Mesitinspath hat man eine Verbindung von gleichen Aequivalenten kohlensaurem Eisenoxydul und kohlensaurer Talkerde genannt, welche in seidenglänzenden rhomboedrischen Linsen bei Traversella und bei Duttweiler vorkommt. Oligonspath heißt ein aus gleichen Aequivalenten kohlensaurem Mangan- und Eisenoxydul bestehendes, gleichfalls rhomboedrisches Eisenerz, das bei Ehrenfriedersdorf in Sachsen vorkommt.

Fig. 6 u. 7. Phosphorsaures Eisenoxyd.

Die Verbindungen des Eisenoxyds mit Phosphorsäure sind für das praktische Leben wenig erheblich und nur die sogen. Sumpf- und Morasterze werden da, wo sie in größerer Menge vorkommen, hauptsächlich auf Gußeisen verhüttet.

Das Sumpferz (Fig. 6) ist ein mit phosphorsaurem Eisenoxydul untermengtes, meist thonhaltiges Eisenoxydhydrat, das sich bald in rundlichen Linsen, bald in unförmlichen Massen von gelbbrauner Farbe hauptsächlich an solchen Stellen bildet, wo stehende Gewässer auf eisenhaltige Gesteine einwirken und zugleich verschiedene Sumpfpflanzen, ähnlich wie bei Torfmooren, hinzutreten. Man unterscheidet nach Beschaffenheit der Umgebung und des Ortes, so wie der Erze, Raseneisensteine, Wiesen- und Sumpferze, Morasterze, Eisensanderze u. s. w. Alle geben einen braungelben Strich und enthalten außer phosphorsaurem Eisenoxyd Wasser, Quellsäure, Quellsatzsäure, Thon- und Kieselerde und meist auch etwas Manganoxyd. Die Eisensanderze sind theils plattenförmig, theils cylindrisch und bilden oft lange cylindrische Röhren von 1—8″ Durchmesser; auch enthalten sie außer den angeführten Bestandtheilen eine Menge Quarzsand. Sie kommen in Norddeutschland nicht selten vor. Die Sumpf- und Morasterze finden sich in der Pfalz, in Pommern, Holstein, Schweden und Rußland, theilweise in beträchtlicher Menge, so daß sie verschmolzen werden. Der Blaueisenstein oder Vivianit, Taf. XIX. Fig. 7, krystallisirt in schief rechtwinkligen Säulen und kommt namentlich mit Abstumpfungen der Kanten vor, ähnlich wie der Gyps, auch strahlig, blättrig und erdig, indigoblau, glasglänzend, durchscheinend, von deutlichem Blätterbruch, 1,5—2,0 Härte und 2,6—2,7 Eigenschwere. Es ist ²/₃ phosphorsaures Eisenoxydul mit 6 Aequiv. Wasser, und schmilzt in der innern Flamme zu einem grauen metallglänzenden Korn von Phosphoreisen. Schöne Krystalle finden sich bei Bodenmais in Bayern, in Cornwall und in der Auvergne. Das erdige Eisenblau bildet sich in Sümpfen und Torfmooren und schlägt sich in Form eines feinen Pulvers auf Holz, Torf u. s. w. nieder. Man findet es in Holstein, Schwaben, Schlesien, meist nur in geringer Menge. Der Grüneisenstein oder Düfrenit, Kraurit, ist ein dunkelgrünes, gleichfalls wasserhaltiges phosphorsaures Eisenoxydul von strahligfaserigem Gefüge, 3,5 Härte und 3,2—3,4 Eigenschwere, das sich in kuglig-traubigen, fasrig-strahligen Massen bei Johann Georgenstadt in Sachsen, Bieber in Hessen und Schindeloh in Baiern findet.

Fig. 8 u. 9. Arseniksaures Eisenoxyd.

Die Verbindungen des Eisenoxyds mit Arsensäure haben nur wissenschaftliches Interesse und kommen auch selten vor.

Der Skorodit krystallisirt in rhombischen Oktaedern, welche, wie in Fig. 8, an den Ecken abgestumpft und meist an den Randecken zugeschärft sind, glasglänzend, bläulichgrün, von 3,16 Eigenschwere und 3,5—4,0 Härte. Es ist arsensaures Eisenoxyd mit 4 Aequiv. Wasser und findet sich ausgezeichnet bei Schwarzenberg und Schneeberg in Sachsen.

Das Würfelerz krystallisirt in Würfeln von lichtgrüner bis olivenbrauner Farbe (Fig. 9), glasglänzend, durchscheinend, von 2,5 Härte und 2,9—3,0 Eigenschwere. Es ist ein drittel arseniksaures Eisenoxydul mit ²/₃ arseniksaurem Eisenoxyd und 18 Aequiv. Wasser und findet sich ausgezeichnet bei Schwarzenberg in Sachsen, auch bei Freudenstadt im Schwarzwald.

Beide Erze geben vor dem Löthrohr in der Reduktionsflamme Wasserdämpfe und Arsenikrauch und zuletzt ein dem Magnet folgsames Korn.

Das Eisenpecherz oder Kolophoneisen ist ein amorphes arseniksaures Eisenoxydhydrat von dem Aussehen und Fettglanz des braunen Kolophoniums, mit ausgezeichnetem muschligem Bruch, das sich besonders schön am Graul bei Schwarzenberg in Sachsen findet.

Fig. 10. Schwefelsaures Eisenoxydul, Eisenvitriol.

Krystallisirt in schief rhombischen Säulen, von bläulichgrüner Farbe, glasglänzend, durchscheinend, von 2,0 Härte und 1,8—2,0 Eigenschwere, findet sich aber meist in alten Grubengebäuden in tropfsteinartigen oder traubigen Gestalten von krystallinischem Gefüge als neueres Erzeugniß, aus zersetzten Eisenkiesen entstanden, oder in feinen Nadeln und Ausblühungen. Es ist schwefelsaures Eisenoxydul mit 6 Aequiv. (45,9) Wasser, von zusammenziehend-salzigem Geschmack, in Wasser leicht löslich, an der Luft verwitternd und zu einem gelblich-weißen Pulver zerfallend. Findet sich in alten Grubengebäuden am Harz, in Sachsen bei Schwarzenberg u. s. w. Zuweilen ist er kupferhaltig und dann auffallend blau gefärbt. Der Eisenvitriol dient zum Schwarzfärben, zur Bereitung von Dinte, Schwefelsäure u. s. w., wird aber in der Regel aus Vitriolschiefern oder gerösteten Eisenkiesen fabrikmäßig dargestellt. Auch die Fig. 10 abgebildete Krystallgruppe ist Fabrikprodukt.

Da die verschiedenen Eisenoxydsilikate, wie Lievrit, Stilpnomelan, Babingtonit u. s. w. keinerlei technische Wichtigkeit haben, so werden sie hier nur dem Namen nach aufgezählt.

Fig. 11—19. Manganerze.

Das Mangan ist ein dem Eisen nahe verwandtes schwärzlich graues aber sprödes Metall, strengflüssig, feuerbeständig, nur schwach magnetisch, von 8,01 Eigenschwere, das an der Luft seinen Glanz einbüßt und in der Natur nicht gediegen vorkommt. Am häufigsten ist es mit Sauerstoff, seltener mit Schwefel verbunden, und einige dieser Verbindungen haben mit den entsprechenden Eisenerzen, mit denen sie häufig auch vorkommen, Aehnlichkeit. Alle geben, wenigstens nach dem Rösten, mit Borax eine amethystrothe Perle und mit Soda längere Zeit in der Flammenspitze behandelt eine grünlich-blaue, trübe Schlacke von mangansaurem Natron, welche in der Reduktionsflamme farblos wird. Auch besitzen die meisten Metallglanz und eine Eigenschwere von 3,7—4,8. Das Manganmetall fand bis jetzt keine Anwendung, verunreinigt aber manche Arten von Roheisen, übrigens ohne nachtheiligen Einfluß darauf zu üben, dagegen dienen die verschiedenen Manganoxyde zur Darstellung violetter, brauner und schwarzer Schmelzfarben auf Glas und Porzellan, von Sauerstoffgas und Chlor, zum Entfärben von grünem Glas u. dgl.

Schwefelmangan

findet sich in zweierlei Verbindungen in der Natur, nämlich als Manganblende oder einfach Schwefelmangan, in Wür-

seln krystallisirend, eisenschwarz, undurchsichtig, von geringem Metallglanz, zu Nagyag in Siebenbürgen, in Cornwall und Mexiko, und zweitens als Hauerit, Mangankies oder doppelt Schwefelmangan, in regulären Oktaedern, zuweilen mit dem Würfel oder Rautenzwölfflach verbunden, ähnlich wie Magneteisen oder Franklinit Taf. XX. Fig. 24, ebenfalls eisenschwarz ins Röthlichbraune, von braunrothem Strich, zu Kalinga unweit Altsohl in Ungarn. Dieser ist isomorph mit Schwefelkies.

Fig. 11—18. Manganoxyde, Braunsteinerze.

Sie zeichnen sich sämmtlich durch eisenschwarze Farbe und Metallglanz aus und liefern in Glasröhren erhitzt mehr oder weniger Sauerstoffgas, mit Salzsäure erwärmt Chlor, von beiden um so mehr, je größer der Sauerstoffgehalt ist, am meisten daher der Pyrolusit.

Fig. 11. Hausmannit. Pyramidales Manganerz, Manganoxyduloxyd.

Krystallisirt in quadratischen Oktaedern, welche sich senkrecht auf die Hauptaxe spalten lassen und wie in Fig. 11 meist mit einem zweiten niederen Quadratoktaeder verbunden, d. h. an der Spitze abgestumpft und zugeschärft sind; auch finden sich derbe und körnige Massen. Von geringem Metallglanz und bräunlichschwarzer Farbe; der Strich ist kastanienbraun, der Bruch uneben, die Härte = 5,0—5,5, die Eigenschwere = 4,72. Undurchsichtig, spröde. Die Bestandtheile sind gleiche Aequivalente Manganoxydul und Oxyd, $\dot{\mathrm{Mn}}\,\dddot{\mathrm{Mn}}$; die Zusammensetzung entspricht daher derjenigen des Magneteisens, nicht aber die Krystallform. Findet sich zu Ilefeld am Harz, Ilmenau in Thüringen, Schneeberg in Sachsen, und wird, wie die andern Manganerze, hauptsächlich zur Glasur und zum Glasfärben gebraucht.

Fig. 12 u. 13. Braunit. Manganoxyd, brachytypes Manganerz, Hartmanganerz.

Krystallisirt gleichfalls in Quadratoktaedern, welche, wie Fig. 12, an dem Scheitel abgestumpft, oder, wie Fig. 13, mit einem zweiten, spitzeren Quadratoktaeder verbunden sind und sich in der Richtung der Oktaederflächen spalten lassen. Eisenschwarz, mit bräunlich-schwarzem Strich, undurchsichtig, metallglänzend, von 6,5 Härte und 4,8—4,9 Eigenschwere. Unschmelzbar vor dem Löthrohr, übrigens die Eigenschaften der oben erwähnten Manganerze theilend. Die Bestandtheile sind Manganoxyd $\dddot{\mathrm{Mn}}$. Findet sich zu Ilmenau in Thüringen, bei Wunsiedel in Baiern und zu St. Marcel in Piemont.

Fig. 14 u. 15. Manganit. Glanzmanganerz, Manganoxydhydrat, prismatoidisches Manganerz.

Krystallisirt in gerade rhombischen Säulen, welche jedoch meist an den scharfen Seitenkanten abgestumpft sind wie Fig. 14 und starke Längsstreifung zeigen, und sich in der Richtung der kurzen Diagonale spalten lassen. Es kommen auch doppelte Abstumpfungen der Seitenkanten, zum Theil mit einfacher oder doppelter Zuspitzung der Randkanten und Randecken vor, wie Fig. 15, überdieß körnige und blättrige Massen. Bräunlichschwarz bis eisengrau, undurchsichtig, stark metallglänzend, Härte 4, Eigenschwere 4,328, färbt nicht ab und unterscheidet sich überhaupt durch größere Härte, braunen Strich und stärkeren Glanz von dem folgenden, mit dem er häufig verwechselt wird. Auch sind die Krystalle zuweilen äußerlich mit Manganhyperoxyd bedeckt. Im Kolben gibt er stets etwas Wasser, was einen wesentlichen Unterschied namentlich auch gegen die beiden vorhergehenden wie gegen den Pyrolusit abgibt. Die Bestandtheile sind einfach Manganoxydhydrat, $\dddot{\mathrm{Mn}}\,\mathrm{H}$ mit 10,19 Wassergehalt. Findet sich ausgezeichnet zu Ilefeld am Harz, bei Ilmenau, in Nassau, Schweden, England u. s. w. und wird meist mit Pyrolusit zusammen gemahlen unter dem Namen Graubraunsteinerz in den Handel gebracht, liefert jedoch weniger Chlor- und Sauerstoffgas.

Fig. 16 u. 17. Pyrolusit. Weich- oder Graubraunsteinerz, gemeiner Braunstein, Manganhyperoxyd, prismatisches Manganerz.

Krystallisirt ebenfalls in gerade rhombischen Säulen von 86° 20′ und 93° 40′, die jedoch, wie Fig. 16, meist an den Seitenkanten und Randecken abgestumpft sind und sich in der Richtung der kleinen Diagonale spalten lassen. Häufiger findet er sich nadelförmig oder in strahligen, zuweilen blättrigen Massen, seltener staubartig oder derb. Eisengrau, leicht abfärbend, mit eisenschwarzem Strich; Härte 2,5—3,0, Eigenschwere 4,3—4,8. Bestandtheile Manganhyperoxyd $\ddot{\mathrm{Mn}}$, = 1 Aequiv. Mangan (63,36) und 2 Aequiv. Sauerstoff (36,64). Verwandelt sich in der innern Flamme auf Kohle in rothbraunes Manganoxyd und gibt in der Glasröhre erhitzt außer geringen Spuren von Wasser stets eine beträchtliche Menge Sauerstoffgas, so daß ein davor gehaltener glühender Span sich alsbald entzündet; ist überhaupt das beste Manganerz zur Darstellung von Chlor, Chlorkalk, chlorsaurem Kali und Sauerstoffgas, dagegen hat es zu Darstellung der Schmelzfarben keinen Vorzug vor den übrigen Manganerzen. Findet sich von vorzüglicher Qualität zu Ilmenau in Thüringen, bei Villingen am Schwarzwald, überdieß am Erzgebirge, in Schlesien, Böhmen, Ungarn, England u. s. w.

Fig. 18. Psilomelan. Hartmanganerz, schwarzer Glaskopf, dichtes Graubraunsteinerz.

Kugelig, traubig, nierenförmig, derb, zuweilen faserig oder von schaliger Absonderung, von schwarzgrauer oder bläulichschwarzer Farbe, geringem Metallglanz, muschligem Bruch, spröde und sehr hart, mit bräunlich schwarzem Strich, Härte = 5,0—6,0, so daß er schwache Funken am Stahl gibt. Eigenschwere 4,0—4,15. Die Bestandtheile sind Mangansuperoxyd, Manganoxyd mit etwas Baryt oder Kali, wozu gewöhnlich noch Kieselsäure und Wasser kommt. Vor dem Löthrohr unschmelzbar, im Kolben etwas Wasser gebend, sonst verhält er sich wie die übrigen Manganerze. Findet sich meist mit Pyrolusit an den angeführten Orten, oder auch mit Roth- und Brauneisenstein zusammen, mit denen er häufig verschmolzen wird.

Das Leptonemerz von Breithaupt ist ein ähnliches schwarzes Manganerz, welches aus Manganoxyd und Wasser besteht; der Polianit, welcher dasselbe zuweilen begleitet, ist dagegen ein Mangansuperoxyd von 5,5—6,5 Härte; beide

finden sich zu Aue bei Schneeberg und bei Elgersburg in Thüringen.

Das Wad oder Brauneisenrahm, auch Braunsteinschaum genannt, ist ein nelkenbraunes, erdiges, in lockeren Nieren oder Trauben vorkommendes, außerordentlich leichtes und wasserreiches Manganoxydoxyd, das im Kolben Wasser gibt, braun abfärbt und die geringe Härte von 0,5—1,0 zeigt. Es kommt mit den übrigen Manganerzen, namentlich am Westerwald und zu Naila im Baireuth'schen vor.

Manganoxydulverbindungen.

Das Manganoxydul hat in seinem chemischen Verhalten viel Aehnlichkeit mit dem Eisenoxydul und stellt mit den Säuren rosenroth gefärbte, salzartige Verbindungen dar.

Das Rothmanganerz oder kohlensaure Manganoxydul krystallisirt in ähnlichen Rhomboedern wie der Kalkspath und der Spatheisenstein, von 107° 0′ nach Breithaupt und hat daher das Aussehen eines rosenrothen Kalkspaths, durchscheinend, glasglänzend, Härte 3,5, Eigenschwere 3,4—3,59 und löst sich in den Säuren unter Aufbrausen. Die Bestandtheile sind einfach kohlensaures Manganoxydul, aus 61,73 Manganoxydul und 38,27 Kohlensäure zusammengesetzt, $= \dot{Mn}\,\ddot{C}$, meist enthält es jedoch auch etwas Kalk, Talkerde und Eisenoxydul. Es findet sich ausgezeichnet bei Kapnik in Ungarn und Nagyag in Siebenbürgen, auch in Nassau. Der sogen. Himbeerspath von Obereißen bei Diez in Nassau und Schneeberg in Sachsen ist ein kalk- und eisenoxydulhaltiger Kalkspath, und der Manganocalcit ein kalk-, talkerde- und eisenoxydulhaltiger Manganspath.

Das Kieselmangan ist $^2/_3$ kieselsaures Manganoxydul von rosenrother Farbe, welches theils in krystallinisch blättrigen Massen, theils derb oder feinkörnig wie Fig. 19 vorkommt; ersteres läßt sich in der Richtung eines schief rhombischen Prisma spalten und ist meist durchscheinend, von splitterigem Bruch; Härte = 5,0—6, so daß es schwache Funken am Stahl gibt, Eigenschwere 3,5—3,6. Läßt sich vor dem Löthrohr zu einer rothen Perle schmelzen, welche in der äußern Flamme sich schwärzt und mit Phosphorsalz ein Kieselskelett liefert. Findet sich bei Elbingerode am Harz, zu Kapnik in Ungarn und in Sibirien; letzteres wird zu allerlei kleinen Kunstarbeiten verwendet und nimmt eine schöne Politur an.

Bleierze.

Das Blei ist ein bläulichgraues, sehr weiches, leicht schmelzbares Metall, von 11,4 Eigenschwere und 1,5 Härte, von starkem Metallglanz, das an der Luft jedoch bald seinen Glanz einbüßt und sich mit einer grauen Schichte von Suboxyd bedeckt. Es schmilzt bei 322° und verdampft unter Regenbogenfarben-Erscheinungen ziemlich schnell, wobei es auch andere Metalle, namentlich Antimon, Wismuth, Arsen und selbst etwas Silber mit fortnimmt. Auch übt es eine auflösende Kraft auf viele andere Metalle, namentlich auf Silber und Gold aus, so daß diese aus den betreffenden Erzen, besonders wenn sie vorher geröstet sind, dadurch ausgezogen werden können, eine Operation, welche in manchen Hütten unter dem Namen der Entsilberung und des Saigerns ausgeführt wird. Auch im Kleinen beim Probiren silberhaltiger Erze dient das Blei zu ähnlichen Zwecken, indem das erhaltene Werkblei auf Knochenasche abgetrieben wird. Das Blei krystallisirt unter Umständen in regulären Oktaedern und findet sich nur äußerst selten gediegen in kleinen metallglänzenden Körnern, theils im Bleiglanz, so z. B. bei Alston in England, Carthagena in Spanien, in einem lavaartigen Gesteine auf Madera, auch wurde es in kleinen Kügelchen in einer Masse Meteoreisen bei Tarapaka in Chile gefunden. Das meiste Blei wird aus dem Bleiglanz und einigen andern Bleierzen gewonnen.

Die Weichheit und Geschmeidigkeit des Bleis gestattet eine vielfache Anwendung desselben zu Röhren, Tafeln, Dachrinnen, Kunstgüssen, Abdrücken u. dgl. Eine Hauptverwendung findet es zu Auskleidung der Bleikammern für die Schwefelsäurefabrikation, zu Pfannen für Alaunsiedereien u. dgl., auch dient es zu Verfertigung verschiedener chirurgischer und physikalischer Instrumente, zum Einlöthen eiserner Stäbe und Pfosten, zu Verfertigung von Bleiglätte, Mennige, Bleizucker, Bleiweiß und andern Präparaten, zu Bleikugeln, Schroten u. dgl., sowie zu verschiedenen leichtflüssigen Metallgemischen, namentlich auch zum Letternguß und zu Stereotypplatten. Das meiste im Handel befindliche Blei ist indeß nicht chemisch rein, sondern es enthält meist Spuren von Antimon, Kupfer, Silber und Gold. Alle Bleipräparate sind giftig und da die Bleioxyde einen Bestandtheil der gewöhnlichen Töpferglasur ausmachen, welche in der Regel schon von schwachen Säuren angegriffen wird, so ist in dieser Beziehung große Vorsicht zu empfehlen.

Tafel XX.

Fig. 1—3. Bleiglanz. Einfach Schwefelblei, hexaedrischer Bleiglanz.

Die Grundform ist der Würfel Fig. 1, welcher auch am häufigsten vorkommt. Außerdem finden sich Abstumpfungen der Kanten und Ecken, wie Fig. 2, reguläre Oktaeder und Verbindungen desselben mit dem Rautendodekaeder (Fig. 3 D), Würfel (H) und Pyramidenoktaeder (I), auch Zwillinge, derbe, blättrige, krystallinischkörnige und vollkommen dichte Massen; letztere nennt man Bleischweif. Die Farbe ist auffallend bleigrau, bisweilen bunt oder schwarz angelaufen, der Strich bleigrau, wie er auch auf Papier abfärbt. Die Krystallflächen sind nicht selten drusig gestreift oder wie angeschmolzen, auch sind die Kanten und Ecken zuweilen ebenso abgerundet. Der Metallglanz auffallend, besonders im frischen Bruch, bei den feinkörnigen und dichten Abänderungen schimmernd, der Bruch eben, die Härte = 2,5, die Eigenschwere 7,4—7,6. Die Bestandtheile sind einfach Schwefelblei $\acute{Pb}$, aus 1 Aequiv. Blei (86,55) und 1 Aequiv. Schwefel (13,45) zusammengesetzt. Es gibt auch zink-, antimon-, kupfer- und silberhaltige Bleiglanze, auch wird zuweilen ein Theil des Schwefels durch Selen vertreten.

Die silberhaltigen Bleiglanze sind nur selten krystallisirt, meist kleinkörnig und von lichterer Farbe, überhaupt sind die körnigen Bleiglanze mehr oder weniger silberreich. Das Silber ist darin als Schwefelsilber enthalten und der Silbergehalt wechselt von ½ Loth bis auf 6 Loth im Centner. Der dichte Bleiglanz enthält gewöhnlich Schwefelantimon, der Zinkblendehaltige zeichnet sich durch bräunliche Farbe, der Kupferkieshaltige durch eingesprengte gelbe Punkte oder Körner aus. Es gibt auch erdigen Bleiglanz, Bleimulm oder Bleischwärze, von schwärzlichgrauer Farbe und schimmerndem Aussehen. Vor dem Löthrohr schmilzt er leicht und entwickelt Schwefeldämpfe; die Kohle beschlägt sich mit gelbem Bleioxyd, das sich leicht zu kleinen Bleikügelchen reduciren läßt, und das Blei reducirt sich und verraucht unter Entwicklung weißer Dämpfe, mit Regenbogenfarben, beim Erkalten bedeckt sich die Probe mit gelben Nadeln. Das Bleikorn läßt sich mit dem Hammer leicht ausdehnen. Ein Gehalt von Arsen gibt sich dabei durch den eigenthümlichen Knoblauchgeruch, ein solcher von Selen durch den Rettichgeruch zu erkennen, während Antimon einen dicken, weißen, geruchlosen Rauch und Beschlag auf der Kohle gibt, der sich leicht fortblasen läßt. Der Silbergehalt läßt sich am besten nachweisen, wenn das zuvor geröstete Bleierz reducirt und auf Knochenasche abgetrieben wird, wobei zuletzt das Silberkorn zurückbleibt.

Noch sicherer sind die Proben auf nassem Weg, wenn das reducirte Bleikorn in reiner Salpetersäure gelöst und das Silber durch Kochsalzlösung niedergeschlagen wird. 100 Theile des ausgewaschenen, getrockneten und geschmolzenen Chlorsilbers enthalten 75,33 Silber und 24,67 Chlor. Kürzer ist die Probe, wenn die Ausscheidung des Chlorsilbers durch eine filtrirte Kochsalzlösung geschieht, wobei man aus der Menge der zur Fällung verbrauchten Lösung den Silbergehalt berechnet.

Der Bleiglanz ist das verbreitetste Blei- und Silbererz und wird daher überall, wo er in erheblicher Menge vorkommt, z. B. am Harz, Erzgebirge, in Nassau, im Schwarzwald u. s. w. auf Blei und Silber verhüttet. Er findet sich meist in Gängen oder Lagern, sowohl im Ur- als ältern Flötzgebirge. Die schönsten Krystalle liefern Clausthal und Neudorf am Harz, Tarnowitz in Schlesien, Przibram in Böhmen, Derbyshire in England u. s. w.

Wo der Bleiglanz silberleer ist und rein vorkommt, wird er auch gemahlen unter dem Namen Bleierz in den Handel gebracht und zum Glasiren des Töpfergeschirrs verwendet. Die beim Abtreiben des Werkbleis auf dem Treibheerd erhaltene Silberglätte stellt ein mehr oder weniger reines Bleioxyd dar und wird theils für sich in den Handel gebracht, theils zur Darstellung von Mennige verwendet, theils zu metallischem Blei reducirt und in Barren gegossen; das zurückbleibende Blicksilber wird fein gebrannt und in Broden oder Barren gewöhnlich an die Münzen abgeliefert.

Das Weißgiltigerz ist ein silberreicher, Schwefelantimon, Schwefelzink und Schwefeleisen, zuweilen sogar Kupfer haltiger Bleiglanz, welches 5—20% Silber enthält und zuweilen dem Fahlerz sich nähert. Es kam früher ausgezeichnet bei Freiberg und zu Joachimsthal vor.

Das Selenblei, von 2,5 Eigenschwere, im Aussehen dem blättrigen Bleiglanz ähnlich, entwickelt vor dem Löthrohr starke Selendämpfe von dem Geruch des Rettigs oder faulen Kohls, gibt einen gelben Bleibeschlag und zuletzt ein Bleikorn. Es findet sich zu Tilkerode und Zorge, desgleichen auf der Grube Lorenz bei Clausthal am Harze, wo auch Selenkobaltblei vorkommt. Selenkupferblei und Selenquecksilberblei finden sich ebenfalls bei Tilkerode.

Die Verbindungen des Schwefelbleis mit Schwefelkupfer und Schwefelantimon, welche man Bournonit, Rädelerz und Boulangerit genannt hat, desgleichen diejenigen, welche aus Schwefelblei und Schwefelantimon bestehen, als Zinkenit, Plagionit, Geokronit und Jamesonit, führen wir nur dem Namen nach an.

Bleioxydverbindungen.

Die Verbindungen des Bleioxyds mit Säuren haben mehr ein wissenschaftliches als ein technisches Interesse, theils weil sie nur in geringer Menge vorkommen, theils weil sie keine besondere Anwendung finden, dagegen ist die Mannigfaltigkeit derselben theils wegen der Schönheit und Ausprägung der Krystalle, theils wegen der Seltenheit der damit verbundenen Säuren (Chrom-, Molybdän- und Vanadsäure) sehr erheblich, so daß diese Bleierze einen Schmuck der Sammlungen auszumachen pflegen.

Fig. 4—8. Weißbleierz. Kohlensaures Bleioxyd, Cerussit.

Es krystallisirt in rhombischen Oktaedern, nach den Flächen einer geraden rhombischen Säule spaltbar. Die Krystalle sind selten einfach, sondern meist zu Zwillingen, Drillingen oder Sechslingen gehäuft, wie Fig. 4 und 8. Es sind entweder sechsseitige Doppelpyramiden, wie Fig. 5, oder sechsseitige Säulen mit Abstumpfungen der Randkanten, wie Fig. 6, welche letztere nicht selten durch Ausdehnung zweier Seiten- und Endflächen tafelförmig erscheinen, oder sternförmig gruppirt sind, wie Fig. 8. Die Krystalle sind weiß ins Gelbliche und Graue, meist von starkem Diamantglanz, zuweilen fett- oder perlmutterglänzend, besonders wenn sie nadelförmig gehäuft sind; zuweilen sind sie durch Schwefelblei geschwärzt und metallglänzend, was man Schwarzbleierz genannt hat. Es gibt auch durch Malachit oder Lasur grün und blau gefärbte Bleispathe, die man daher grüne und blaue Bleispathe genannt hat; sogar röthlich- und braun gefärbte Abänderungen kommen vor. Das schwefelkohlensaure Bleioxyd gibt mit Soda in der Reduktionsflamme behandelt deutliche Schwefelreaktion, ähnlich wie der Bleivitriol. — Der Bruch ist uneben bis muschlig, stark fettglänzend, die Härte 3,0—3,5, die Eigenschwere 6,33—6,4. Die Bestandtheile sind einfach kohlensaures Bleioxyd, $\dot{P}b\ddot{C}$, aus 82 Bleioxyd und 16 Kohlensäure zusammengesetzt. Vor dem Löthrohr zerknistert es und reducirt sich, wobei die Kohle mit gelbem Bleioxyd beschlagen wird. In Salpetersäure löst es sich unter Brausen.

Findet sich fast überall, wo Bleiglanz vorkommt, häufig als neueres Erzeugniß, besonders schön zu Mies und Przibram in Böhmen, Badenweiler im Schwarzwald, Tarnowitz in Schlesien, in England, Nordamerika u. s. w. und wird gewöhnlich mit den anderen Bleierzen verschmolzen.

Fig. 9—11. Bleivitriol. Schwefelsaures Bleioxyd, prismatischer Bleibaryt, Vitriolbleierz.

Krystallisirt gleichfalls in rhombischen Oktaedern, zeigt aber häufiger einfache und regelmäßige Formen als das Weiß-

bleierz; namentlich findet sich die einfache rhombische Säule mit Abstumpfungen der Ecken, wie Fig 9, oder rhombische Tafeln mit Abstumpfungen der stumpfen Ecken, wie Fig. 10, oder Abstumpfungen der Ecken und Kanten, wie Fig. 11. Die Krystalle zeichnen sich durch starken, zwischen Diamant- und Glasglanz in der Mitte stehenden Glanz aus und sind oft zierlich gruppirt. Farblos bis gelblich, selten bläulich oder grünlich, durchsichtig bis durchscheinend, von kleinmuscheligem Bruch, spröde, von 3,0 Härte und 6,2—6,3 Eigenschwere.

Die Bestandtheile sind einfach schwefelsaures Bleioxyd, $\dot{P}b\,\dddot{S}$, aus 73,56 Bleioxyd und 26,44 Schwefelsäure zusammengesetzt, zuweilen mit Spuren von Wasser. Schmilzt vor dem Löthrohr zu heller, beim Erkalten trüb werdender Perle und liefert in der innern Flamme ein Bleikorn. In erhitzter Salpetersäure ist es nur in geringer Menge und ohne Brausen löslich. Mit Soda in der innern Flamme auf Kohle behandelt, bildet sich eine Schwefelleber unter Ausscheidung eines Bleikorns, das die Kohle gelb beschlägt.

Findet sich ausgezeichnet bei Iglesias auf Sardinien, woher die in Fig. 9 und 10 abgebildeten Krystalle stammen, auf Anglesea im nördlichen England, auf Hausbaden bei Badenweiler und Herrensegen im Schwarzwald, auch am Harz, Westerwald, in Ungarn und Sibirien.

Der Linarit oder Kupferbleispath ist ein Kupferoxydhydrathaltiger Bleivitriol von lasurblauer Farbe, in schiefrhombischen Säulen krystallisirend, und findet sich zu Leadhills in Schottland, auf Herrensegen und bei Linares in Spanien. Der Caledonit ist ein, kohlensaures Bleioxyd und kohlensaures Kupferoxyd enthaltendes, schwefelsaures Bleioxyd von bläulich grüner Farbe, das in gerade rhombischen Säulen krystallisirt und zu Leadhills in Schottland vorkommt.

Fig. 12—15. **Buntbleierz. Grün- und Braunbleierz, Mimetesit, rhomboedrischer Bleibaryt.**

Krystallisirt in sechsseitigen Doppelpyramiden und Säulen. Erstere sind in der Regel an den Scheiteln abgestumpft, wie Fig. 14, letztere bald einfach und gestreckt wie Fig. 13, bald niedrig und an den Randkanten abgestumpft wie Fig. 15; auch sind die Prismen häufig tonnenartig—bauchig und der Länge nach stark gestreift wie Fig. 12. Ueberdieß finden sich nadelförmige, traubige, tropfsteinartige und nierenförmige Anhäufungen. Die Farbe wechselt vom reinen Grün ins Schmutziggrüne, Gelbe und Rothbraune; erstere nennt man Grün-, letztere Bunt- oder Braunbleierze und wenn sie traubig sind, auch Traubenbleierze. Der Glanz ist meist gering, zwischen Glas- und Fettglanz wechselnd, der Bruch uneben. Halb durchsichtig bis durchscheinend, die Härte 3,5—4,0, die Eigenschwere 7,0—7,2.

Die chemischen Bestandtheile sind fast auf jedem Fundort verschieden, so zwar, daß manche, besonders die grünen Erze, bloß aus phosphorsaurem Bleioxyd, andere, wie manche gelb und braun gefärbte, aus arsensaurem Bleioxyd bestehen, während noch andere aus beiden, obwohl in verschiedenen Verhältnissen, zusammengesetzt sind und wieder andere nebenbei etwas Chlor- oder Fluorblei oder phosphor- und arsensauren Kalk und Fluorcalcium, oder selbst etwas vanadsaures Bleioxyd enthalten; sogar ein kleiner Chromoxyd- und Silbergehalt ist in manchen Abänderungen nachgewiesen. Nach diesem ist denn auch das Verhalten vor dem Löthrohr verschieden: im Allgemeinen schmelzen alle leicht in der innern Flamme zu einer Kugel, welche mehr oder weniger Arsenikrauch ausstößt und nach dem Erkalten trübe und von Krystallflächen bedeckt wird. Diese Perle läßt sich als ein niederes sechsseitiges Prisma mit gewölbten Flächen oder als eine hexagonale Linse betrachten. Bei anhaltendem Blasen bedeckt sich die Probe mit gelbem Bleibeschlag. Sind nur Phosphate vorhanden, so gibt die Probe keinen Rauch, aber die Flamme färbt sich etwas grünlich. Sind Chlorverbindungen da und man mischt etwas Kupferoxydul dazu, so färbt sich die Flamme schön blau. In erwärmter Salpetersäure löst es sich ohne Brausen fast vollständig.

Man unterscheidet:

1) Grünbleierz oder Pyromorphit, welches meist bräunlich-grün ist und in sechsseitigen Prismen krystallisirt, zuweilen auch weißlich- oder gelblich-grün gefärbt erscheint. Es besteht vorherrschend aus phosphorsaurem Bleioxyd mit 2—12% Chlorblei und findet sich ausgezeichnet im Herrensegen, bei Hofsgrund und Badenweiler auf dem Schwarzwald, bei Ems in Nassau, Clausthal am Harz, in England, Schottland und Böhmen.

2) Arsensaures Blei oder gelbes Traubenblei. Vorherrschend aus arsensaurem Bleioxyd nebst etwas Chlorblei und Fluorcalcium, zuweilen auch etwas phosphorsaurem Bleioxyd zusammengesetzt. Man hat es Polysphärit, Hedyphan, auch Braunbleierz genannt. Die schönsten Krystalle finden sich zu Joachimsthal in Böhmen, in Cumberland und bei Badenweiler, wo dasselbe auch traubig vorkommt, das eigentliche Traubenbleierz. Meist ähnlich wie Fig. 14.

3) Campylit, in gekrümmten tonnenförmigen Krystallen, wie Fig. 12, orangegelb ins Rothe und Braune; die Krystalle auffallend gewölbt und verbogen; vorherrschend aus arsensaurem Bleioxyd neben chromsaurem, phosphorsaurem und vanadsaurem Bleioxyd, etwas Chlorblei und vanadsaurem Kalk bestehend. Es findet sich bei Alston-Moore in Cumberland und zu Badenweiler.

4) Nussierit, traubig und krystallisirt, grünlichgelb, von 5,64 specifischem Gewicht, ist ein Traubenblei, welches Chlorblei und phosphorsauren Kalk enthält und bei Nussières im Rhonedepartement vorkommt.

Fig. 16. **Gelbbleierz. Molybdänsaures Bleioxyd. Pyramidaler Bleibaryt.**

Krystallisirt in Quadratoktaedern oder in quadratischen Tafeln, zuweilen mit Abstumpfungen der Randkanten und findet sich auch in krystallinisch-blättrigen Massen, wachs—honiggelb, ins Röthliche und Braune, fettglänzend, durchscheinend, von muschligem Bruch, 3,0 Härte und 6,69—6,76 Eigenschwere. Die Bestandtheile sind molybdänsaures Bleioxyd = $\dot{P}b\,\dddot{M}o$, aus 59,3 Bleioxyd und 40,5 Molybdänsäure zusammengesetzt. Schmilzt auf der Kohle unter Knistern, wird theilweise eingesaugt und hinterläßt ein Bleikorn; gibt mit Phosphorsalz ein grünes Glas und löst sich schwer in erhitzter Salpetersäure. Findet sich sehr schön am Bleiberg in Kärnthen, in kleinen Tafeln bei Badenweiler, in Tyrol, Ungarn, Nordamerika, und dient zur Darstellung der Molybdänsäure, wie auch der verschiedenen molybdänsauren Salze, namentlich des molybdänsauren Ammoniaks, welches zur Entdeckung der Phosphor- und Arsensäure benützt wird.

Fig. 17. Rothbleierz. Chromsaures Bleioryd, rother Bleispath.

Die Grundform ist ein schief rhombisches Prisma, welches meist mit Abstumpfungen der Rand- und Seitenkanten, oder blättrig, wie Fig. 17, zuweilen auch nadelförmig oder derb vorkommt. Morgenroth, ins Hyacinthrothe, mit pomeranzengelbem Strich. Diamant—glasglänzend; durchscheinend; von unebenem Bruch, 2,5—3,0 Härte und 6,0 Eigenschwere. Es ist einfach chromsaures Bleioryd, $\dot{P}b\ \dddot{C}r$, aus 68,38 Bleioryd und 31,52 Chromsäure zusammengesetzt. Schmilzt auf der Kohle unter Knistern, reducirt sich theilweise und gibt einen Bleirauch, mit Borar ein grünes Glas; mit Salpetersäure eine gelbe Lösung. Kommt bei Beresowsk in Sibirien und in Brasilien vor.

Der Melanochroit ist $^2/_3$ chromsaures Bleioryd, von ziegelrother Farbe, und krystallisirt in gerade rhombischen Säulen. Er findet sich mit dem vorigen. Ebenso

der Vauquelinit, welcher in zeisiggrünen oder bräunlichen Nadeln vorkommt und aus chromsaurem Bleioryd und chromsaurem Kupferoryd zusammengesetzt ist.

Das reine Rothbleierz dient gemahlen als Malerfarbe und zur Darstellung des chromsauren Kalis oder Natrons, welche theils als Reagens, theils in der Färberei und beim Zeugdruck vielfache Anwendung finden, übrigens meist aus dem wohlfeileren Chromeisenstein dargestellt werden.

Fig. 18—22. Zinnerze.

Das Zinn ist ein schon längst bekanntes Metall, das wegen seiner Geschmeidigkeit, weißen Farbe und seinem dauerhaften Glanze sich von jeher zu allerlei häuslichen Geräthschaften empfohlen hat. Es schmilzt leicht, hat eine Härte von 2,0, eine Eigenschwere von 7,29, krystallisirt unter Umständen entweder in regulären oder quadratischen Oktaedern, und kommt nur ausnahmsweise gediegen, in kleinen Körnern in dem Goldsand am Ural vor. Das gewöhnlichste Zinnerz ist der Zinnstein und nur wenig wird aus dem Zinnkies gewonnen.

Zinnstein. Zinnoryd, pyramidales Zinnerz, Zinngraupen.

Krystallisirt in Quadratoktaedern, welche jedoch meist mit dem quadratischen Prisma verbunden sind, wie Fig. 21, oder weitere Abstumpfungen der Seiten- und Scheitelkanten, sowie der Endecken zeigen, Fig. 20. Häufiger sind quadratische Säulen mit Abstumpfungen der Rand- und Seitenkanten, wie Fig. 18, oder Zwillinge, welche wie Fig. 19, aus Segmenten solcher Krystalle zusammengesetzt sind. Auch körnige und derbe Massen kommen vor, und concentrisch-faserige keilförmige Stücke, sogen. Holzzinn, wie Fig. 22. Die Farbe wechselt vom Lichtbraunen ins Schwarze, der Strich ist etwas lichter, der Glanz zwischen Diamant- und Glasglanz die Mitte haltend, der Bruch uneben bis muschlig, die Härte beträchtlich, 6,0—7,0, so daß er Funken am Stahl gibt; die Eigenschwere = 6,96. Die Bestandtheile sind Zinnoryd, = $\ddot{S}n$, 78,26 Zinn und 21,38 Sauerstoff. Er ist schwer zersprengbar und läßt sich auf Kohle nur schwierig reduciren, leichter, wenn etwas Soda zugesetzt wird, noch leichter mit Cyankalium. Das Zinnkorn beschlägt die Kohle weiß, der Beschlag wird, mit einem Tropfen Kobaltlösung erhitzt, spangrün. Von Säuren wird er nicht gelöst. Das einzige wichtige Zinnerz, welches hauptsächlich am Erzgebirge zu Ehrenfriedersdorf, Johann Georgenstadt und Geyer in Sachsen, Joachimsthal, Schlackenwalde und Zinnwalde in Böhmen, St. Austle in Cornwall, in Spanien und Frankreich, auf Malakka und Banka in Ostindien vorkommt und allgemein in niedern Schachtöfen mit Zusatz irgend eines Schmelzmittels zwischen Kohlen verschmolzen wird. Das Holzzinn wird zum Theil im Schuttland von Cornwall und Meriko gefunden.

Das Zinn dient zu allerlei Geräthschaften, zu Stanniol gewalzt zum Spiegelbeleg, zum Verzinnen kupferner und eiserner Geräthe, des Eisenblechs, zu Legirungen verschiedener Art, z. B. mit Kupfer zu Kanonen- und Glockengut, mit Kupfer und Zink zu Bronze und Similor, zur Darstellung der Zinnasche und verschiedener Zinnsalze 2c.

Der Zinnkies ist eine Verbindung von Schwefelzinn mit Schwefelkupfer und Schwefeleisen, welche in Würfeln krystallisirt, aber meist in krystallinisch körnigen Massen von stahlgrauer bis messinggelber Farbe und geringem Metallglanz vorkommt. Er ist fast immer mit Kupfer- oder Eisenkies, zuweilen auch mit Zinkblende untermengt und liefert durchschnittlich nur 26,6% Zinn.

Fig. 23—27. Zinkerze.

Das Zink, auch Spiauter genannt, ist ein bläulich weißes Metall von 6,862—7,2 Eigenschwere, welches an der Luft den Glanz lange behält, ein krystallinisch-blättriges Gefüge zeigt, bei gewöhnlicher Temperatur ziemlich hart und zähe ist, in der Kälte unter dem Hammer zerspringt, bei einer Temperatur von 100—150° C. sehr dehnbar ist, so daß es sich zu Blech und Drath ausdehnen läßt, bei höherer Temperatur aber wieder spröde wird, so daß es sich pulvern läßt. Es krystallisirt unter Umständen in Rhomboedern, schmilzt bei 360° C., entzündet sich bei etwas erhöhter Temperatur an der Luft und brennt mit bläulich weißer blendender Flamme; in verschlossenen Gefässen erhitzt läßt es sich destilliren. Es kommt nur ausnahmsweise gediegen vor, wohl aber mit Schwefel und Sauerstoff vererzt. Schon die alten Griechen stellten aus Zinkerzen und Kupfer eine bronzeähnliche Legirung dar, ohne übrigens das metallische Zink zu kennen, das erst im 16. Jahrhundert von Paracelsus erkannt wurde, den Chinesen aber schon viele Jahrhunderte vorher bekannt war. Das Zink ist unter allen schweren Metallen das am meisten elektropositive und wird daher hauptsächlich bei galvanischen Batterien und zu den galvanischen Niederschlägen benützt, da es selbst das Eisen aus seinen Auflösungen fällt. Es dient für sich zu allerlei Kunstgüssen, Statuen, Ornamenten und dgl., gewalzt zur Dachbedeckung, zur Verfertigung von Rinnen u. s. w., zur Messing- und Bronzefabrikation, zur Verfertigung von Zinkweiß und anderer chemischen Präparate.

Fig. 23. Blende. Schwefelzink, dodekaedrische Granatblende,

hat zur Grundform das Rautendodekaeder Taf. II. Fig. 8, das jedoch gewöhnlich mit dem Oktaeder verbunden ist wie Taf. XX. Fig. 23; auch finden sich Oktaeder, Tetraeder, Ikosaeder und Zwillinge, krystallinisch-blättrige, faserige, derbe, schalige und strahlige Massen. Die Krystalle sind diamantglänzend, von auffallend blättrigem Bruch, und lassen sich nach

den Flächen des Dodekaeders spalten. Die Farbe ist hellgelb ins Röthliche, Braune und Schwarze; der Strich lichter, die Härte 3,5—4,0, die Eigenschwere 3,9—4,0.

Die reine Blende ist einfach Schwefelzink, $\acute{Zn}$, aus 66,90 Zink und 33,10 Schwefel zusammengesetzt; alle stark gefärbten Abänderungen enthalten aber theils Schwefeleisen, theils Schwefelmangan, theils sogar Schwefelblei und die derbe Blende nicht selten auch etwas Schwefelkupfer. Vor dem Löthrohr zerknistert die Blende, gibt Schwefel- und Zinkrauch, welcher auf der Kohle einen gelben, beim Erkalten weiß werdenden Beschlag gibt, der mit Kobaltsolution befeuchtet nach dem Glühen dunkelgrün erscheint. Mit Soda in der innern Flamme geschmolzen scheidet sich metallisches Zink aus, welches verbrennt. Ist die Blende kadmiumhaltig, wie z. B. die Strahlenblende von Przibram, so zeigt der Zinkbeschlag einen bräunlichen Ring.

Die Blende ist ein sehr verbreitetes Mineral, das vom Urgebirge bis zum Muschelkalk herauf vorkommt. Die schönsten Krystalle finden sich zu Kapnik und Schemnitz in Ungarn, am Harz und Erzgebirge; wo sie in größerer Menge vorkommt, wird sie auf Zink verhüttet.

Fig. 24. Zinkoxyd und Zinkeisenerz.

Das rothe Zinkoxyd krystallisirt in gerade rhombischen Säulen, findet sich jedoch nur in krystallinisch-blättrigen Massen, Fig. 24, von bräunlich rother Farbe, durchscheinend, diamantglänzend, spröde, von 4,0—4,5 Härte und 5,43 Eigenschwere, zuweilen jedoch auch in Form eines weißen pulverigen Beschlags. Letzteres besteht aus reinem Zinkoxyd, $\dot{Zn}$, ersteres enthält 4—12 % Eisen- und Manganoxyd. Es läßt sich mit Soda reduciren und löst sich ohne Brausen in Säuren.

Der Franklinit, Zinkeisenerz, krystallisirt in regulären Oktaedern, mit entsprechenden Blätterdurchgängen, die jedoch meist an den Kanten abgestumpft sind, wie auf Fig. 24. Auch findet es sich derb oder in rundlichen Körnern dem Rothzinkerz eingewachsen, zu Franklin und Sparta in Nordamerika. Es ist eisenschwarz ins Braune, zeigt einen dunkelbraunen Strich, geringen Metallglanz, ist undurchsichtig, von muschligem Bruch, 6,0 – 6,5 Härte, so daß es schwache Funken am Stahl gibt, und 5,09 Eigenschwere. Die Bestandtheile sind Zinkoxyd, Manganoxydul und Eisenoxyd, $\left.\begin{matrix}\dot{Zn}\\ \dot{Mn}\end{matrix}\right\}\overline{Fe}$, wobei letzteres die elektronegative Rolle spielt. Es schmilzt vor dem Löthrohr zu schwarzer Schlacke und gibt auf Kohle einen Zinkbeschlag unter Zurücklassung einer manganhaltigen Eisenschlacke.

Fig. 25 u. 26. Galmei. Kohlensaures Zinkoxyd, Zinkspath, rhomboedrischer Zinkbaryt.

Die Grundform ist ein dem Kalkspath und Spatheisenstein ähnliches Rhomboeder von 107° 40′, mit entsprechenden Blätterdurchgängen; dasselbe kommt in krystallinischen Anhäufungen, ähnlich wie Fig. 25, zuweilen auch mit Abstumpfung und Zuschärfung des Scheitels, Fig. 26, oder auch in traubenförmigen, faserigen, blättrigen, körnigen, meist durch Eisenoxydhydrat gefärbten Massen vor, von weißer, grauer oder brauner Farbe. Der Strich ist stets etwas lichter, der Glanz gering, der Bruch uneben bis muschlig, die Härte 5,0, die Eigenschwere 4,4—4,5. Die Krystalle nur sind durchscheinend.

Der reine weiße Galmei ist einfach kohlensaures Zinkoxyd, $\dot{Zn}\,\ddot{C}$, aus 65,20 Zinkoxyd und 34,80 Kohlensäure bestehend, isomorph mit Kalk-, Eisen-, Mangan- und Bitterspath; der gewöhnliche derbe Galmei enthält stets eine veränderliche Menge kohlensaures Mangan- und Eisenoxydul, Eisenoxydhydrat, Thon- und Kieselerde, zuweilen auch eine beträchtliche Menge kohlensauren Kalk.

Löst sich unter Brausen in Säuren und gibt auf der Kohle, besonders mit Sodazusatz, metallisches Zink und Zinkbeschlag. Mancher Galmei, wie z. B. der schlesische, ist auch kadmiumhaltig und giebt einen rothbraunen Ring auf Kohle.

Der Galmei ist das Hauptzinkerz und wird überall, wo er in größerer Menge vorkommt, wie z. B. bei Altenberg und Brillon in den Niederlanden, Wiesloch in Baden, Tarnowitz in Schlesien, am Bleiberg in Kärnthen, in England und Nordamerika zur Gewinnung des Zinks, sowie zur Darstellung des Messings benützt.

Die Zinkblüthe ist kohlensaures Zinkoxyd mit Wasser und kommt als weißer Beschlag in Kärnthen vor.

Fig. 27. Kieselgalmei. Zinkglas, kieselsaures Zinkoxyd.

Die Grundform ist eine gerade rhombische Säule, welche jedoch meist an den stumpfen Seitenkanten und den Ecken abgestumpft ist, wie Fig. 27. Es finden sich sehr complicirte Krystalle, auch Zwillinge, die sich durch starken Glasglanz und Durchsichtigkeit vor dem kohlensauren Zinkoxyd auszeichnen, auch kommen derbe und traubige Abänderungen vor. Die Farbe wechselt von Weiß und Gelb ins Braune und Schwärzliche. Der Bruch ist uneben, die Härte 5,0, die Eigenschwere 3,38—3,40. Die Bestandtheile sind $\frac{1}{3}$ kieselsaures Zinkoxyd mit 3 Aequiv. Wasser, $\dot{Zn}^3\,\ddot{Si} + 3\,\dot{H}$.

Der Willemit oder Troostit ist wasserleeres kieselsaures Zinkoxyd, das rhomboedrisch und in sechsseitigen Prismen krystallisirt, von 5,5 Härte und 3,93 Eigenschwere. Er findet sich mit dem vorigen bei Aachen, Raibl in Kärnthen und Franklin in Neu-Jersey.

Beide Mineralien werden mit dem gewöhnlichen Galmei auf Zink benützt.

Der Zinkvitriol ist schwefelsaures Zinkoxyd mit 7 Aequiv. Wasser und krystallisirt in gerade rhombischen Säulen von weißer oder röthlicher Farbe; in Wasser löslich, von metallischem, zusammenziehendem Geschmack; er findet sich in krystallinischen Stalaktiten und Krusten in alten Grubengebäuden, als Zersetzungsprodukt der Blende, so z. B. am Ramelsberg bei Goslar. Der meiste Zinkvitriol wird indeß künstlich dargestellt.

Tafel XXI.

Fig. 1. Kadmium.

Das Cadmium ist ein dem Zink nahe verwandtes, erst im Jahr 1818 entdecktes bläulich weißes Metall von 8,60—8,69 specif. Gewicht, das in regulären Oktaedern krystallisirt, etwas härter als Zinn ist, vor dem Löthrohr schmilzt, an der Luft sich entzündet und mit Schwefel eine schöngelbe Malerfarbe darstellt. Es findet sich meist in Verbindung mit Zinkerzen.

Der Greenokit Fig. 1 ist reines Schwefelkadmium C̍d, aus 77,3 Cadmium und 22,51 Schwefel bestehend, die einzige bis jetzt bekannte Cadmiumverbindung. Er krystallisirt in sechsseitigen Prismen, die meist an einem Ende mit zwei Pyramiden verbunden mehr oder weniger zugespitzt sind wie Fig. 1 zeigt; doch gibt es ausnahmsweise auch einfache Prismen. Im Kolben erhitzt zerknistert er und nimmt vorübergehend eine karminrothe Farbe an. Auf Kohle geröstet gibt er Schwefeldämpfe ohne zu schmelzen und beschlägt die Kohle mit rothbraunem Cadmiumoxyd. Wurde bis jetzt nur bei Bishopton in Schottland in kleinen Höhlen des Mandelsteins, mit Prehnit gefunden.

Fig. 2—6. Wismutherze.

Das Wismuth kommt gediegen, mit Schwefel vererzt und als Oxyd wie auch in Verbindung mit Kieselsäure, nicht selten in der Natur vor. Die meisten Erze sind leicht flüssig und geben vor dem Löthrohr einen gelben Rauch, der sich auf der Kohle anlegt, mit Soda ein Metallkorn liefert und sich übrigens leicht fortblasen läßt. In Salpetersäure gelöst geben sie mit Wasser vermischt einen weißen Niederschlag von basisch—salpetersaurem Wismuthoxyd.

Fig. 2—4. Gediegen Wismuth. Markasit.

Krystallisirt in würfelähnlichen Rhomboedern wie Fig. 3, von silberweißer, ins Gelbliche und Röthliche geneigter Farbe und starkem Metallglanz; kommt aber auch in krystallinischblättrigen Massen, von rhomboedrischem Blättergefüge vor wie Fig. 2, so z. B. zu Redruth in Cornwall, oder gestrickt, wie Fig. 4, eingesprengt u. s. w. Die Härte ist = 2,0—2,5, die Eigenschwere 9,73, der Bruch blättrig, die Sprödigkeit so groß, daß es sich leicht pulvern läßt. Es schmilzt schon in der Flamme des Kerzenlichts und verraucht vor dem Löthrohr leicht, indem es die Kohle gelb beschlägt. 2 Thl. Wismuth mit 1 Thl. Blei und 1 Thl. Zinn zusammengeschmolzen gibt das Rose'sche Metallgemisch, welches schon im kochenden Wasser schmilzt und sich daher zu Abgüssen aller Art besonders eignet. Die Lösung in Salpetersäure wird als sympathetische Dinte benützt; wird Papier damit beschrieben, so verschwindet die Schrift beim Trocknen, kommt aber durch Eintauchen in Wasser, oder mit Schwefelleberlösung in Berührung gebracht, wieder zum Vorschein.

Es kommt ziemlich häufig namentlich im Urgebirge Böhmens, Sachsens, in Frankreich, England, Schweden und Norwegen, ehemals auch am Schwarzwald vor.

Fig. 5. Wismuthglanz. Kupferwismuthglanz, Schwefelwismuth.

Krystallisirt in gerade rhombischen Säulen oder Nadeln, findet sich auch eingesprengt und derb, krystallinisch-blättrig u. s. w., bleigrau, bisweilen bunt angelaufen, spröde, metallglänzend, undurchsichtig, von 2,0 — 2,5 Härte und 6,549 Eigenschwere. Die Bestandtheile sind einfach Schwefelwismuth, zuweilen mit etwas Schwefelkupfer verunreinigt; letzteres findet sich bei Schneeberg und Johanngeorgenstadt in Sachsen, der reine Wismuthglanz in Schweden, Ungarn u. s. w.

Fig. 6. Kieselwismuth. Wismuthblende.

Krystallisirt in bräunlich gelben diamantglänzenden Pyramidentetraedern, wie Fig. 6, und dergleichen Zwillingen, von 4,0—5,0 Härte und 5,9—6,0 Eigenschwere. Die Bestandtheile sind im Wesentlichen kieselsaures Wismuthoxyd. Schmilzt vor dem Löthrohr leicht zu brauner Perle und gibt Wismuthbeschlag auf der Kohle.

Findet sich ausgezeichnet, meist in Gesellschaft von Wismuthocker oder erdigem Wismuthoxyd von gelblicher Farbe bei Schneeberg in Sachsen.

Fig. 7—12. Uranerze.

Das Uran findet sich nur in oxydirtem Zustand in der Natur und auch diese Verbindungen sind wenig verbreitet. Das Metall findet keine Anwendung und wurde erst im Jahr 1789 von Klaproth in dem Pecherz entdeckt. Es ist eisengrau, sehr hart, nicht magnetisch, schwer schmelzbar, von 9,0 specif. Gewicht, und krystallisirt in regulären Oktaedern.

Fig. 7. Uranpecherz, Pechblende.

Soll in regulären Oktaedern krystallisiren, findet sich aber meist nur traubig, kuglig und derb, in schwarzbraunen, wenig glänzenden Massen, fett—metallglänzend, von schaligem oder schalig—blättrigem Bruche, höchst selten blättrig, so daß die Blätter Würfelflächen zu entsprechen scheinen. Der Strich ist eisenschwarz, die Härte = 5,5, die Eigenschwere = 6,46. Die Bestandtheile sind im Wesentlichen Uranoxydul, U̇, wozu gewöhnlich etwas Eisenoxydul, Manganoxyd, Kieselerde, zuweilen auch Bleioxyd kommt. Schmilzt mit Borax zu grauer Schlacke und gibt mit Phosphorsalz ein gelblich-grünes Glas.

Das wichtigste Uranerz, welches hauptsächlich zu gelben und gelbgrünen Schmelzfarben für die Glas- und Porzellanmalerei benützt wird. Es findet sich nicht selten, zu Johann-Georgenstadt, Schneeberg und Joachimsthal im Erzgebirge, auch in Cornwall.

Uranocker. Uranoxydhydrat.

Ist ein erdiges schwefel—pomeranzengelbes, glanzloses Mineral, das mit Borax in der äußern Flamme ein gelbes, in der innern Flamme ein grünes Glas liefert.

Die Uranblüthe ist kohlensaures Uranoxyd, welches in krystallinischen, perlmutterglänzenden Flocken von lebhaft pomeranzengelber Farbe mit dem vorigen, namentlich bei Johann-Georgenstadt vorkommt. In Fig. 8 sind beide Mineralien, ersteres zur Linken, letzteres zur Rechten abgebildet.

Fig. 9—12. **Uranglimmer. Uranit.**

Krystallisirt in quadratischen Oktaedern und Tafeln, wie Fig. 11 und 12; von auffallendem Perlmutterglanz, deutlichem Blättergefüge, 2,0—2,5 Härte und 3,1—3,3 Eigenschwere. Man unterscheidet 1) gelben Uranit oder Kalkuranglimmer, aus phosphorsaurem Uranoxyd und phosphorsaurem Kalk bestehend; dieser kommt in grünlich gelben quadratischen Tafeln ausgezeichnet zu Autun in Frankreich vor, Fig. 9; 2) grünen Uranglimmer oder Chalkolith, Fig. 10, aus phosphorsaurem Uran- und Kupferoxyd bestehend, von smaragdgrüner Farbe. Beide enthalten 24 Aequiv. oder 15 % Wasser. Dieser kommt ausgezeichnet bei Johann Georgenstadt und in Cornwallis vor. Im Kolben und vor dem Löthrohr geben beide die Reaktionen des Wassers und des Uranoxyds, der letztere auch diejenige des Kupferoxyds. Das abgebildete Exemplar stammt von Redruth in Cornwallis.

Fig. 13—21. **Titanerze.**

Das Titan ist ein nur sparsam in der Natur vorkommendes Metall, das erst 1791 entdeckt wurde. Es ist spröde, schwer schmelzbar, hart, fast silberweiß und wird zuweilen mit Stickstoff verbunden im Grunde ausgeblasener Hohöfen, worin titanoxydhaltige Eisenerze verschmolzen werden, in kupferrothen Würfeln krystallisirt gefunden; auch hat es bis jetzt keine besondere Anwendung gefunden. Desto merkwürdiger sind die oxydischen Verbindungen, in welchen es in der Natur vorkommt, indem z. B. das Titanoxyd in 3 verschiedenen Formen sich findet, also trimorph ist, andrerseits dasselbe in manchen Eisenerzen die Stelle des Eisenoxyds vertritt, daher es auch oktaedrisches und rhomboedrisches Titaneisen gibt.

Fig. 13—15. **Anatas. Oktaedrit.**

Krystallisirt als spitzes Quadratoktaeder Fig. 13, kommt aber auch mit dem quadratischen Prisma verbunden, Fig. 14, am Scheitel abgestumpft, Fig. 15 und ausnahmsweise in quadratischen Tafeln von nelkenbrauner, röthlicher und schwärzlicher Farbe vor, diamant—metallglänzend, durchscheinend, spröde, von lichtem Strich, 5,5—6,0 Härte und 3,82 Eigenschwere. Es ist Titanoxyd $\ddot{Ti}$, aus 60,29 Titan und 39,71 Sauerstoff, für sich unschmelzbar, und gibt mit Soda geschmolzen ein grasgrünes Glas, mit Borax und Phosphorsalz farblose Perlen.

Findet sich am Gotthard, in Dauphiné, am Fichtelgebirge, in Spanien und Brasilien.

Fig. 16 u. 17. **Rutil.**

Krystallisirt in quadratischen Säulen, welche meist der Länge nach gestreift sind und einen muschligen bis unebenen Bruch zeigen, auch zuweilen, wie Fig. 16, an den Seitenkanten abgestumpft und an den Ecken zugespitzt sind; noch häufiger in Zwillingen und Drillingen, wie Fig. 17, oder in dünnen Nadeln, blut—hyacinthroth, durchscheinend, metallglänzend, von braunrothem Strich, 6,0—6,5 Härte und 4,24 Eigenschwere. Kommt ziemlich häufig in den Alpen, der Schweiz und Tyrol, in Kärnthen und Steyermark, in Frankreich und Norwegen vor.

Fig. 18. **Brookit. Arkansit.**

Krystallisirt in gerade rhombischen Säulen und Tafeln, meist an den stumpfen Seitenkanten und den Randkanten abgestumpft, wie Fig. 18, und stellt, da er wie die beiden vorigen ebenfalls aus Titanoxyd besteht, die dritte, rhombische Form des Titanoxyds dar. Er ist braunroth, diamant—metallglänzend, von 5,5—6,0 Härte und 4,13—4,16 Eigenschwere. Verhält sich übrigens wie die vorigen. Findet sich am Snowdon in Nordwales, zu Oissans in Dauphiné, am Gotthard und bei Rutherford in Nordcarolina.

Fig. 19 u. 20. **Sphen. Titanit, Gelb- und Braunmenakerz.**

Krystallisirt in schief rhombischen Säulen, welche meist an den stumpfen Ecken abgestumpft, wie Fig. 19, oder an den spitzen Ecken abgestumpft, wie Fig. 20, oder zu Zwillingen und Drillingen verbunden sind. Die Farbe wechselt von Gelb und Grün ins Braune und Rothe, der Strich ist stets lichter; der Glanz hält zwischen Diamant- und Fettglanz die Mitte, der Bruch ist muschlig—uneben, die Härte 5,0—5,5, die Eigenschwere 3,4—3,6. Reine Krystalle sind fast immer durchsichtig, lassen sich schleifen und poliren, so daß sie als Edelsteine zum Schmuck dienen. Die Bestandtheile sind titan- und kieselsaurer Kalk. $\dot{Ca}\ddot{Ti} + 2\dot{Ca}\dddot{Si}$.

Der Sphen schmilzt vor dem Löthrohr zu gelbbraunem Glas und gibt mit Phosphorsalz in der Reduktionsflamme eine rothe Perle. Findet sich ausgezeichnet am Gotthard und in Tyrol; der braune in Sachsen und Böhmen, Norwegen rc.

Fig. 21. **Ilmenit. Rhomboedrisches Titaneisen.**

Krystallisirt wie der Eisenglanz in Rhomboedern, welche jedoch wie Fig. 21 meist an den Scheiteln und Randkanten abgestumpft sind. Er ist eisenschwarz, gibt einen braunrothen Strich, zeigt geringen Metallglanz, wird schwach vom Magnet gezogen und besteht aus Titanoxyd, Eisenoxydul und Eisenoxyd. Findet sich am Ilmengebirge bei Miask.

Fig. 23. **Tantalerze.**

Das Tantal ist sparsam in der Natur verbreitet und findet sich nur im oxydirten Zustande, meist als Tantalsäure mit Niop-, Pelop- und Wolframsäure an verschiedene einatomige Basen, namentlich Eisen- und Manganoxydul, Ceroxyd, Kalk und Talkerde, auch Yttererde, gebunden, oft in sehr verwickelten Verhältnissen. Die meisten dieser Verbindungen sind eisenschwarz, von geringem Metallglanz, sehr schwer und hart; die angeführten Metallsäuren scheinen sich wechselsweise zu vertreten, so daß bald die eine, bald die andere vorherrscht.

Der Tantalit von Bodenmais, Fig. 23, auch Niobit, Columbit genannt, krystallisirt in gerade rhombischen Säulen,

welche meist an den Seitenkanten abgestumpft sind, wie Fig. 23, oder auch Abstumpfungen der Randecken oder Randkanten zeigen, ist eisenschwarz, von schwarzbraunem Strich und schwachem Metallglanz, undurchsichtig, von 6,39 Eigenschwere und 6,0 Härte. Besteht vorherrschend aus niob- und pelopsaurem Eisenoxydul, derjenige von Tamela in Schweden hauptsächlich aus tantalsaurem Eisen- und Manganoxydul; die Tantalite von Finbo und Brodbo enthalten überdieß 8—16% Zinnoxyd.

Fig. 22—24. **Wolfram.**

Das Wolfram oder Scheelmetall kommt ebenfalls nur oxydirt in der Natur vor und spielt alsdann meist die Rolle einer Säure. Die Verbindungen zeichnen sich durch hohe Eigenschwere aus und haben bis jetzt nur in der Chemie eine Rolle gespielt.

Das Wolfram oder Eisenscheelerz krystallisirt in gerade rhombischen Säulen, welche jedoch meist an den Rand- und Seitenkanten und auch an den Randecken verschiedentlich abgestumpft sind, wie Fig. 22, schwachen Metallglanz, eisenschwarze Farbe und bräunlich schwarzen Strich zeigen. Der Bruch ist uneben, die Härte = 5,0—5,5, die Eigenschwere = 7,1—7,4. Häufig finden sich Zwillinge, zuweilen auch derbe blättrige Massen, auch zeigen die Krystalle meist deutliche Längsstreifung.

Die Bestandtheile sind scheelsaures Eisen- und Manganoxydul.

Vor dem Löthrohr schmilzt es zu grauer metallischer Kugel; mit Borax gibt es ein grünliches, mit Phosphorsalz in der innern Flamme ein rothes Glas, mit Soda in der Spitze der Flamme ein blaues Email. Löst sich in erhitzter Salzsäure, wobei sich die Wolframsäure als gelbes Pulver ausscheidet. Findet sich in den Zinnsteingruben des Erzgebirges, auch zu Neudorf am Harz, in Steyermark, England und Frankreich, und dient zur Darstellung der Wolframsäure und ihrer Salze.

Fig. 24. **Tungstein. Schwerstein, oktaedrisches Scheelerz.**

Krystallisirt in Quadratoktaedern mit entsprechenden Blätterdurchgängen, von graulich oder gelblich weißer Farbe, glas— diamantglänzend, durchscheinend, von 4,0—4,5 Härte und 6,0—6,1 Eigenschwere. Es ist scheelsaurer Kalk, $\dot{C}a\,\dddot{W}$ und löst sich in erhitzter Salpetersäure auf. Schmilzt schwer zu durchscheinendem Glase, gibt mit Phosphorsalz in der innern Flamme eine grüne, beim Erkalten blau werdende Perle. Findet sich in zierlichen Krystallen zu Zinnwald und Ehrenfriedersdorf im Erzgebirge, auch in England, Frankreich, Nordamerika &c., zuweilen mit scheelsaurem Bleioxyd, oft in sehr großen Krystallen, selten in derben, blättrigen Massen, die sich schon durch ihre beträchtliche Eigenschwere erkennen lassen.

Tafel XXII.

Fig. 1 u. 2. **Molybdänerze.**

Das Molybdän wurde 1778 durch Scheele entdeckt, ist silberweiß, hart, dehnbar, schwer schmelzbar, von 8,6 spez. Gewicht, und kommt nicht gediegen, sondern nur mit Schwefel oder Sauerstoff verbunden in der Natur vor.

Der Molybdänglanz, Schwefelmolybdän, krystallisirt zuweilen in sechsseitigen Tafeln, wie Fig. 2, findet sich aber häufiger in blättrigen und schuppigen Massen, wie Fig. 1, von bläulich- oder bleigrauer Farbe und auffallendem Metallglanz. Es ist undurchsichtig, biegsam, abfärbend, wie Graphit, und fühlt sich fettig an, von 1,0—1,5 Härte und 4,5—4,6 Eigenschwere. Die Bestandtheile sind doppelt Schwefelmolybdän, $\ddot{M}o$. Vor dem Löthrohr gibt es Schwefel ab und verbrennt allmählig unter Zurücklassung von Molybdänsäure. In einer offenen Glasröhre anhaltend erhitzt, entweicht schweflige Säure und es sublimirt krystallinische Molybdänsäure.

Findet sich in den Zinngruben des Erzgebirges, in Schlesien, Salzburg, in Wallis, Schweden und Norwegen, England und Nordamerika.

Der Molybdänocker findet sich als schwefelgelber erdiger Ueberzug zuweilen mit dem vorigen, wie auf Fig. 1 und ist eine meist mit Eisenoxyd verunreinigte Molybdänsäure, aus 1 Aequiv. Molybdän und 3 Aequiv. Sauerstoff bestehend.

Fig. 3 u. 4. **Chromerze.**

Das Chrom wurde 1797 von Buckland entdeckt und stellt ein graulich- bis zinnweißes, sprödes, schwer schmelzbares, nicht magnetisches Metall dar, von 5,9 Eigenschwere. Es findet sich nur mit Sauerstoff verbunden in der Natur; am häufigsten sind die Verbindungen mit Eisenoxydul und Bleioxyd.

Der Chromeisenstein, oktaedrisches Chromerz, krystallisirt in regulären Oktaedern, wie Fig. 4 oder in derben körnigen Massen von eisenschwarzer Farbe, wie Fig. 3, von geringem Metallglanz, unebenem Bruch, 5,5 Härte und 4,4—4,5 Eigenschwere, undurchsichtig, spröde. Es ist Chromoxyd-Eisenoxydul $\dot{F}e\,\ddot{C}r$, wobei jedoch ein Theil des Eisenoxyduls zuweilen durch Talkerde oder Manganoxydul, des Chromoxyds durch Thonerde oder Eisenoxyd vertreten wird. Er ist nicht magnetisch, wird aber in der Reduktionsflamme zuletzt magnetisch, löst sich schwer in Borax und gibt eine smaragdgrüne Perle. Findet sich zu Kraubat in Steyermark, Röras in Norwegen, Baltimore in Nordamerika, bei Nantes in Frankreich, auch in Schweden, zum Theil in beträchtlichen Massen, und dient hauptsächlich zur Darstellung der Chromsäure und deren Verbindungen, sowie des Chromoxyds, welches in der Glas- und Porzellanmalerei häufig Anwendung findet.

Der Chromocker ist ein apfelgrüner erdiger Beschlag,

welcher zuweilen mit Chromeisenstein vorkommt, wie in Fig. 3, und mit Borar gleichfalls ein smaragdgrünes Glas liefert. Es ist ein meist mit Kiesel- und Thonerde vereinigtes Chromoxyd, $\ddot{C}r$.

Fig. 5—10. Spießglanz- oder Antimonerze.

Das Spießglanz ist ein nicht selten in der Natur vorkommendes Metall, das sowohl gediegen als mit Schwefel oder Sauerstoff verbunden in der Natur vorkommt, auch zuweilen gegenüber von anderen elektropositiven Metallen, z. B. dem Silber und Nickel, die elektronegative Rolle des Schwefels spielt. Alle seine Verbindungen geben vor dem Löthrohr einen weißen geruchlosen Rauch, welcher die Kohle weiß beschlägt und sich leicht fortblasen läßt; die Oxyde geben mit Borar eine farblose Perle.

Fig. 5. Gediegen Spießglanz. Gediegen Antimon, (Stibium).

Krystallisirt in Rhomboedern, welche zuweilen wie Fig. 5 an den Randkanten abgestumpft sind; häufiger findet es sich in krystallinisch-blättrigen Massen, die sich in der Richtung des Rhomboeders spalten lassen. Es ist zinnweiß, spröde, von starkem Metallglanz, undurchsichtig, von 3,0—3,5 Härte und 6,6—6,7 Eigenschwere. Schmilzt sehr leicht auf der Kohle und raucht noch fort, selbst während des Erkaltens; auch bedeckt sich die Probe mit weißem Antimonoxyd. Zuweilen enthält es Spuren von Arsen, Silber und Eisen; ersteres gibt sich beim Anblasen sogleich durch den Geruch zu erkennen, die beiden letzteren bleiben nach dem Rösten auf der Kohle zurück. Löst sich leicht in Salpetersäure, die Lösung gibt mit Schwefelwasserstoff einen orangegelben Niederschlag. Findet sich nur sparsam zu Andreasberg am Harz, Przibram in Böhmen und Allemont in Frankreich.

Das Spießglanzmetall wird hauptsächlich in der Schriftgießerei und zu Stereotypen, sodann auch zu verschiedenen andern Legirungen gebraucht; ferner dient es zu allerlei chemischen Präparaten und verschiedenen Malerfarben; das meiste Metall wird indeß aus dem Grauspießglanzerz dargestellt. Eine besondere Rolle hat es früher in der Alchemie gespielt, obwohl das Metall erst im 15. Jahrhundert entdeckt wurde; denn die Schwefelverbindungen waren schon früher bekannt. Auch die Chinesen verwendeten dasselbe schon längst in Verbindung mit Kupfer, Zinn und Zink zur Darstellung der unter dem Namen Tutanego bekannten Legirung. Die Anwendung des Antimons zu dergleichen Legirungen beruht hauptsächlich auf der Eigenschaft, andere Metalle hart und zugleich leichtflüssig zu machen.

Fig. 6—8. Grauspießglanzerz. Antimonglanz, Schwefelspießglanz.

Die Grundform ist ein rhombisches Oktaeder, das jedoch meist mit Abstumpfungen zweier Randkanten und Randecken, wie Fig. 6 und 7, verbunden ist. Noch häufiger findet es sich strahlig, büschelförmig, wie Fig. 8, oder blättrig, körnig u. s. w. Die Krystalle sind häufig verbogen und der Länge nach gestreift, wie Fig. 7. Eisen — bleigrau, metallglänzend, von eisengrauem Strich, wenig spröde, undurchsichtig, von 2,0 Härte und 4,5—4,7 Eigenschwere. Meist färbt es ab. Die Bestandtheile sind anderthalb Schwefelspießglanz $\ddot{S}b$, aus 72,8 Spießglanz und 27,2 Schwefel zusammengesetzt; zuweilen enthält es Spuren von Arsen, was sich vor dem Löthrohr an dem Geruch erkennen läßt. Es schmilzt leicht und brennt mit bläulicher Flamme, stößt einen weißen Rauch aus und läßt sich ganz fortblasen.

Findet sich ausgezeichnet zu Wolfsberg am Harz, Chemnitz und Schemnitz in Ungarn, Przibram in Böhmen, Bräunsdorf in Sachsen und noch an vielen andern Orten und ist das wichtigste Antimonerz, aus dem hauptsächlich die übrigen Antimonpräparate gemacht werden. Auch dient es für sich als Arzneimittel.

Fig. 9. Rothantimonerz. Antimonblende, Zundererz, Rothspießglanzerz.

Krystallisirt in schief rhombischen Prismen und Nadeln, häufiger findet es sich in kirschrothen, diamantglänzenden Büscheln und haarförmigen Krystallen, wie Fig. 9, strahlig, haarförmig u. s. w. Es ist sehr weich, 1,0—1,3, milde, biegsam, abfärbend, von 4,5 Eigenschwere, und gibt einen kirschrothen Strich. Die Bestandtheile sind 1 Aequiv. Spießglanzoxyd auf 2 Aequiv. anderthalb Schwefelspießglanz. Im Kolben sublimirt röthliches Schwefelantimon und es bleibt Antimonoxyd zurück; auf Kohle schmilzt es leicht und verflüchtigt sich unter Schwefelgeruch.

Fig. 10. Spießglanzoxyd.

Dasselbe kommt in der Natur in 2 verschiedenen Formen vor, nämlich in regulären Oktaedern und in geraderhombischen Säulen krystallisirend.

Das oktaedrische Antimonoxyd, Senarmontit, krystallisirt in regulären Oktaedern, wie Fig. 10, von auffallendem Diamantglanz, 2,5 Härte und 5,3 Eigenschwere, und besteht aus 2 Aequiv. Spießglanz = 84,32, und 3 Aequiv. Sauerstoff, = 15,68; schmilzt vor dem Löthrohr, reducirt sich und verraucht; mit Borar gibt es eine graulichweiße Perle.

Das prismatische Weißspießglanzerz, auch Antimonblüthe genannt, krystallisirt in perlmutterglänzenden, geraderhombischen weißen Tafeln, welche durchscheinend sind, eine Härte von 2,5—3,0 und eine Eigenschwere von 5,5—5,6 besitzen, sonst wie das vorige Mineral sich verhalten.

Der Senarmontit ist bis jetzt nur in der Provinz Constantine, hier jedoch in großen Massen gefunden worden, während die Antimonblüthe nur sparsam zu Bräunsdorf, Przibram u. s. w. vorkommt.

Der Spießglanzocker stellt einen gelblichen, erdigen Beschlag dar, welcher sich häufig als Zersetzungsprodukt in Form eines gelblichen Anflugs auf dem Grauspießglanzerz findet und ein Gemisch von antimoniger Säure, Antimonoxyd und Wasser ist, übrigens keine Anwendung findet.

Fig. 11—20. Arsenikerze.

Das Arsen ist ein schon lange bekanntes, durch seine elektronegativen Eigenschaften den Metalloiden sich anschließendes sprödes Metall, das sowohl gediegen als mit Schwefel und Sauerstoff verbunden nicht selten vorkommt und auch häufig mit andern Metallen, z. B. Silber, Antimon, Kupfer, Nickel, Kobalt u. s. w. verbunden sich findet. Die meisten Verbin-

dungen, besonders die mit Sauerstoff, sind sehr giftig, und da es sich leicht oxydirt, so sind im Allgemeinen alle Arsenverbindungen dem thierischen Körper nachtheilig. Alle Arsenerze geben vor dem Löthrohr, wenigstens in der innern Flamme, einen starken widerlichen Knoblauch- oder Phosphorgeruch und einen weißen Rauch, der sich nur sparsam auf der Kohle anlegt und sich leicht fortblasen läßt. Im Kolben erhitzt liefern sie theils metallisches Arsen, theils Schwefelarsen, theils sublimirte arsenige Säure.

Fig. 11. **Gediegen Arsen. Scherbenkobalt, Fliegenstein.**

Krystallisirt rhomboedrisch wie das Antimon, findet sich jedoch häufiger derb oder dicht, von krummschaliger Absonderung und feinkörnigem bis dichtem Bruche. Die Farbe ist zinnweiß bis eisengrau, der Metallglanz gering, jedoch im frischen Bruch leicht erkennbar, wie Fig. 11 zeigt; auch beschlägt es sich leicht mit einem grauen Anflug, der jedoch im Strich Metallglanz zeigt. Die Härte ist = 3,5, die Eigenschwere 5,7—5,9. Es wird wie alle Metalloide und elektronegativen Metalle durch Reiben elektronegativ, verflüchtigt sich vor dem Löthrohr unter Verbreitung des angegebenen Geruchs und sublimirt im Kolben. Durch Salpetersäure wird es in Arsensäure umgewandelt und aufgelöst. — Findet sich zu Andreasberg am Harz, Freiberg, Schneeberg und Joachimsthal im Erzgebirge, in Hessen, Steyermark, Frankreich 2c. Das Fig. 11 abgebildete Stück zeigt die krummschalige Absonderung und stammt von Andreasberg.

Das Arsen dient bei der Schrotgießerei, zur Darstellung von arseniger Säure oder weißem Arsenik, rothem und gelbem Arsenik. Das unter dem Namen Fliegenstein oder Scherbenkobalt in den Handel gebrachte metallische Arsenik ist ein Röstprodukt, welches beim Abrösten arsenhaltiger Kobalt- und Nickelerze gewonnen wird und zum Vertilgen der Fliegen dient.

Fig. 12—14. **Auripigment. Gelber Schwefelarsenik, Operment, Rauschgelb.**

Krystallisirt in gerade rhombischen Säulen, die jedoch meist mit Abstumpfungen der stumpfen Randecken und scharfen Seitenkanten wie Fig. 13 u. 14 vorkommen, oder in krystallinisch—blättrigen Massen mit Längsstreifung und auffallendem Perlmutterglanz; auch angeflogen und eingesprengt. Die Farbe ist citronen—pomeranzengelb, der Strich lichtgelb, die Härte 1,5—2,0, die Eigenschwere 3,48—3,50.

Die Bestandtheile sind anderthalb Schwefelarsen $\ddot{A}s$, aus 2 Aequiv. Arsen (60,90) und 3 Aequiv. Schwefel (39,10). Sublimirt im Kolben und verbrennt auf Kohle vollständig mit weißer Flamme unter Verbreitung von Schwefel- und Arsenikdämpfen. Löst sich in Salpetersäure und Aetzammoniak. Findet sich ausgezeichnet zu Kapnik und Moldawa in Ungarn Fig. 14, auch als vulkanisches Erzeugniß in der Solfatara bei Neapel u. a. O., und dient feingemahlen unter dem Namen Königsgelb als Malerfarbe, in der Färberei zur Darstellung der kalten Küpe. Das meiste im Handel befindliche Auripigment wird indeß aus den Röstprodukten arsenhaltiger Erze künstlich dargestellt, enthält auch meist etwas arsenige Säure, daher es auf den thierischen Organismus giftiger wirkt als das natürliche. Dasselbe gilt von dem rothen Arsen.

Fig 15 u. 16. **Realgar. Rother Arsenik, Sandarach, Rubinschwefel.**

Krystallisirt in schief rhombischen Säulen, die jedoch meist an den Seitenkanten, wie Fig. 16, oder auch an den Randkanten, wie Fig. 15 abgestumpft sind und ein den Kernflächen entsprechendes Blättergefüge zeigen; auch kommt es nadelförmig, angeflogen, eingesprengt, derb und erdig vor.

Die Farbe ist licht morgenroth, ins Pomeranzengelbe, der Strich pomeranzengelb. Die Krystalle verwittern leicht bei Zutritt des Lichtes, besondes an den Kanten und Ecken, büßen alsdann den Glasglanz und die Durchsichtigkeit ein und beschlagen sich pomeranzengelb. Die Härte ist = 1,5—2,0, die Eigenschwere 3,55—3,6. Es ist einfach Schwefelarsen, As, aus 70,03 Arsen und 29,97 Schwefel zusammengesetzt. Verhält sich vor dem Löthrohr und gegen Salpetersäure wie das vorige Mineral. Auch findet es sich an denselben Orten und wird auf ähnliche Weise benützt.

Fig. 17. **Arsenikkies. Giftkies, prismatischer Arsenikkies, Mißpickel.**

Krystallisirt in gerade rhombischen Säulen, welche bald einfach, bald in Zwillingen, häufig mit Abstumpfung der stumpfen Ecken, wie Fig. 17 vorkommen; auch finden sich derbe, körnige und blättrige Massen. Die Farbe ist silberweiß, etwas ins Eisengraue geneigt, der Glanz meist auffallender Metallglanz, doch läuft es zuweilen graulich an. Die Härte = 5,5—6,0, so daß es Funken am Stahl gibt, wobei sich Arsengeruch kund gibt. Der Bruch ist uneben; auch läßt es sich leicht zerreiben.

Die Bestandtheile sind doppelt Arsenikeisen und doppelt Schwefeleisen, $= Fe S_2 + Fe As_2$, manchmal ist es silberhaltig, sogenanntes Weißerz. Es gibt auf Kohle Arsenikdämpfe und schmilzt leicht zu metallischer Kugel. Mit Soda behandelt, bildet sich Schwefelleber. Im Kolben erhitzt, sublimirt rother Schwefelarsenik und später etwas Arsenikmetall, als Rückstand bleibt graues Schwefeleisen.

Es gibt auch ein schwefelfreies Arsenikeisen von ähnlichen Krystallverhältnissen, Farbe und Aussehen, das man Glanzarsenikkies oder arotomen Arsenikkies genannt hat, und das sich durch größere Schwere (7,2—7,3) auszeichnet. Es ist doppelt Arsenikeisen, das im Kolben Arsenikmetall sublimirt und mit Soda keine Schwefelleber gibt. Dieses kommt bei Reichenstein in Schlesien und Schladming in Steyermark, ersteres viel häufiger, besonders im Erzgebirge und am Harze vor.

Fig. 18. **Arsenikblüthe, Arsenige Säure, weißer Arsenik.**

Findet sich in regelmäßigen diamantglänzenden Oktaedern, Fig. 18, zuweilen auch in Tetraedern, nadelförmig und als erdiger oder krystallinischer Anflug. Farblos, von 3,0 Härte und 3,6—3,7 Eigenschwere. Die Krystalle bestehen aus reiner arseniger Säure, $\ddot{A}s$, aus 2 Aeq. Arsenik (= 75,81) und 3 Aequiv. Sauerstoff (= 24,19) zusammengesetzt. Verdampft auf der Kohle mit dem angegebenen Geruch und sublimirt im Kolben. Löst sich in Wasser; die Lösung gibt mit Schwefelwasserstoffgas einen goldgelben, in Aetzammoniak löslichen Niederschlag.

Findet sich sparsam, meist als Produkt der Verwitterung

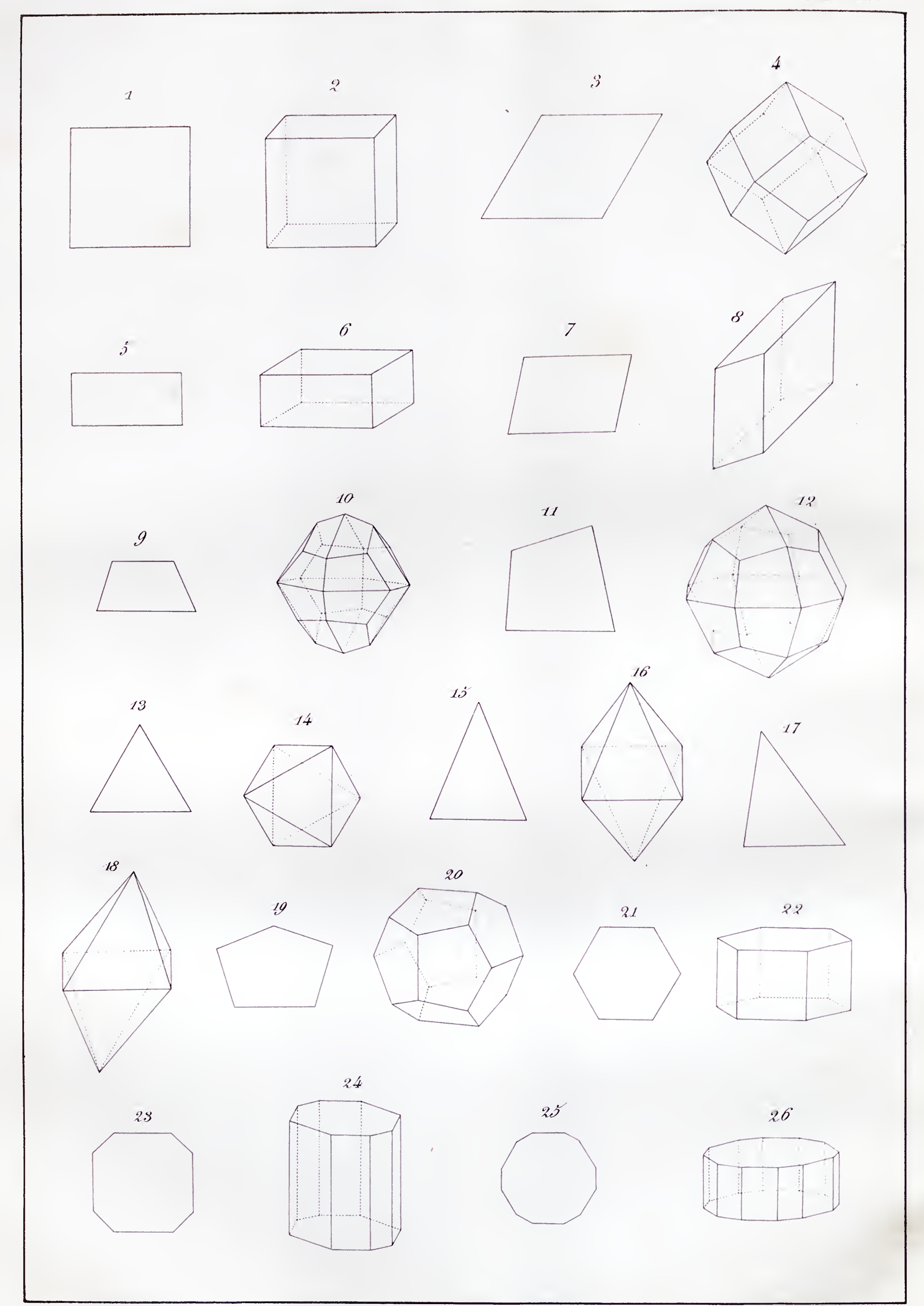
oder der Feuereinwirkung, aus andern Arsenikerzen entstanden, zu Bieber in Hessen, Andreasberg, Mariakirch u. s. w. Viel schönere Krystalle bilden sich beim Rösten mancher Arsenikerze. Das gefährlichste Gift des Mineralreichs, welches jedoch meist künstlich dargestellt wird und alsdann unter dem Namen Weißarsenik oder Rattengift in den Handel gebracht wird.

Fig. 19 u. 20. Pharmakolith. Arsensaurer Kalk.

Krystallisirt in schief rechtwinkligen Säulen, die jedoch meist mit Abstumpfung der Seiten- und Randkanten, wie Fig. 19 verbunden sind; auch kommt es strahlig blättrig, nadelförmig, büschelig, traubig oder als pulverförmiger Ueberzug vor, wie Fig. 20. Weiß ins Röthliche, zuweilen durch arsensaures Kobaltoxyd pfirsichblüthroth gefärbt, perlmutterglänzend, durchscheinend, von 1,0—1,5 Härte und 2,4—2,6 Eigenschwere. Die Bestandtheile sind einfach arsensaurer Kalk mit 6 Aeq. Wasser. Gibt im Kolben Wasser und verbreitet auf Kohle geschmolzen, Arsenikdämpfe unter Zurücklassung einer weißen Kruste. Löst sich in Salpetersäure ohne Brausen und ist in Wasser unlöslich. Es gibt auch bittererdehaltigen Pharmakolith von ähnlichem Aussehen, den man Pikropharmakolith genannt hat. Dieser findet sich bei Riechelsdorf in Hessen, ersterer am Schwarzwald, am Harz, Erzgebirge, zu Mariakirch u. s. w., am schönsten in alten Grubengebäuden, als Zersetzungsprodukt arsenhaltiger Kobalterze, wenn die Gangmasse Kalkspath enthält.

Alphabetisches Verzeichniß.

Tab. A.



Tafel A.

Krystallflächen und einzelne Krystallformen.

Fig.

1. Quadrat oder Würfelfläche, gleichseitiges rechtwinkliges Parallelogramm.
2. Würfel oder Quadratsechsflach, von sechs gleichen Quadratflächen umschlossen.
3. Rautenfläche, Rhombus, gleichseitiges schiefwinkliges Parallelogramm.
4. Rautenzwölfflach oder Rhombendodekaeder, Granatoeder, von zwölf gleichen Rautenflächen umschlossen.
5. Rechteck, ungleichseitiges, rechtwinkliges Parallelogramm.
6. Rechtwinklige Säule oder gerades rektanguläres Prisma, von sechs Rechtecken umschlossen, wovon je zwei gegenüberliegende gleich sind.
7. Rhomboid, ungleichseitiges schiefwinkliges Parallelogramm.
8. Schiefe rhomboidische Säule, von sechs Rhomboiden umschlossen, wovon je zwei gegenüberliegende gleich sind.
9. Trapez, ungleichwinkliges Viereck mit zwei parallelen Seiten.
10. Trapezvierundzwanzigflach, von vierundzwanzig trapezähnlichen Flächen begrenzt.
11. Trapezoid oder Deltoid, Viereck mit zwei Paar gleichen Seiten.
12. Trapezoid- oder Deltoidvierundzwanzigflach, Leucitoeder, von vierundzwanzig gleichen Deltoidflächen umschlossen.

Fig.

13. Gleichseitiges oder reguläres Dreieck.
14. Regelmäßiges Oktaeder, reguläres Achtflach, von acht gleichen gleichseitigen Dreiecken umschlossen.
15. Gleichschenkliges Dreieck, Dreieck mit zwei gleichen Seiten.
16. Quadratoktaeder, tetragonales Achtflach, von acht gleichen gleichschenkligen Dreiecken umgeben.
17. Ungleichseitiges Dreieck.
18. Rhombisches Oktaeder, von acht gleichen ungleichseitigen Dreiecken umschlossen.
19. Fünfeck, Pentagon, von fünf Seiten begrenzt, wovon eine größer ist als die übrigen.
20. Pentagonzwölfflach, von zwölf gleichen Fünfecken umgeben.
21. Sechseck, reguläres Hexagon, von sechs gleichen Seiten umschlossen, die sich unter gleichen Winkeln schneiden.
22. Sechsseitige Säule, reguläres sechsseitiges Prisma, mit zwei regelmäßig hexagonalen Grundflächen und sechs gleichen rechtwinkligen Seitenflächen.
23. Symmetrisches Achteck, mit abwechslungsweise gleichen Seiten und gleichen Winkeln.
24. Achtseitiges Prisma, die Grundflächen wie Fig. 23, die Seitenflächen entsprechende Rechtecke.
25. Zwölfeck.
26. Zwölfseitiges Prisma.

Tafel B.

Verschiedene Beschaffenheit der Krystallflächen, Combinationen, Axen und optische Erscheinungen.

Fig.

1. Gewölbte Flächen des Achtundvierzigflächners oder Herakisoktaeders, wie sie beim Diamant vorkommen.
2. Streifung der Würfelflächen in der Richtung zweier paralleler Kanten, wie sie beim Schwefelkies zuweilen vorkommt.
3. Drusige oder krystallinische Flächen des Oktaeders.
4. Drusige Würfelfläche, wie sie beim Flußspath und Bleiglanz zuweilen vorkommt.
5. Längsstreifung der sechsseitigen Säule, oben mit den Rhomboederflächen verbunden, wie sie beim Turmalin so häufig ist.
6. Quergestreifte Seitenflächen der sechsseitigen Säule, wie sie beim Rauchtopas und Bergkrystall überhaupt nicht selten vorkommen; die pyramidalen Endflächen und die hemiedrischen Abstumpfungsflächen der Randecken sind glatt.
7. Verbindung des Würfels P mit dem Oktaeder O, oder Abstumpfung des Würfels an den Ecken.
8. Verbindung des Würfels mit dem Rautenzwölfflach, die Würfelflächen sind mit P, die Dodekaederflächen mit D bezeichnet; gerade Abstumpfung der Würfelkanten.
9. Verbindung des Würfels mit dem Pentagonzwölfflach oder schiefe Abstumpfung der Würfelkanten.
10. Abstumpfung und Zuspitzung der Würfelecken, die Zuspitzungsflächen auf die Würfelflächen aufgesetzt, Verbindung des Würfels mit dem Leucitoeder.

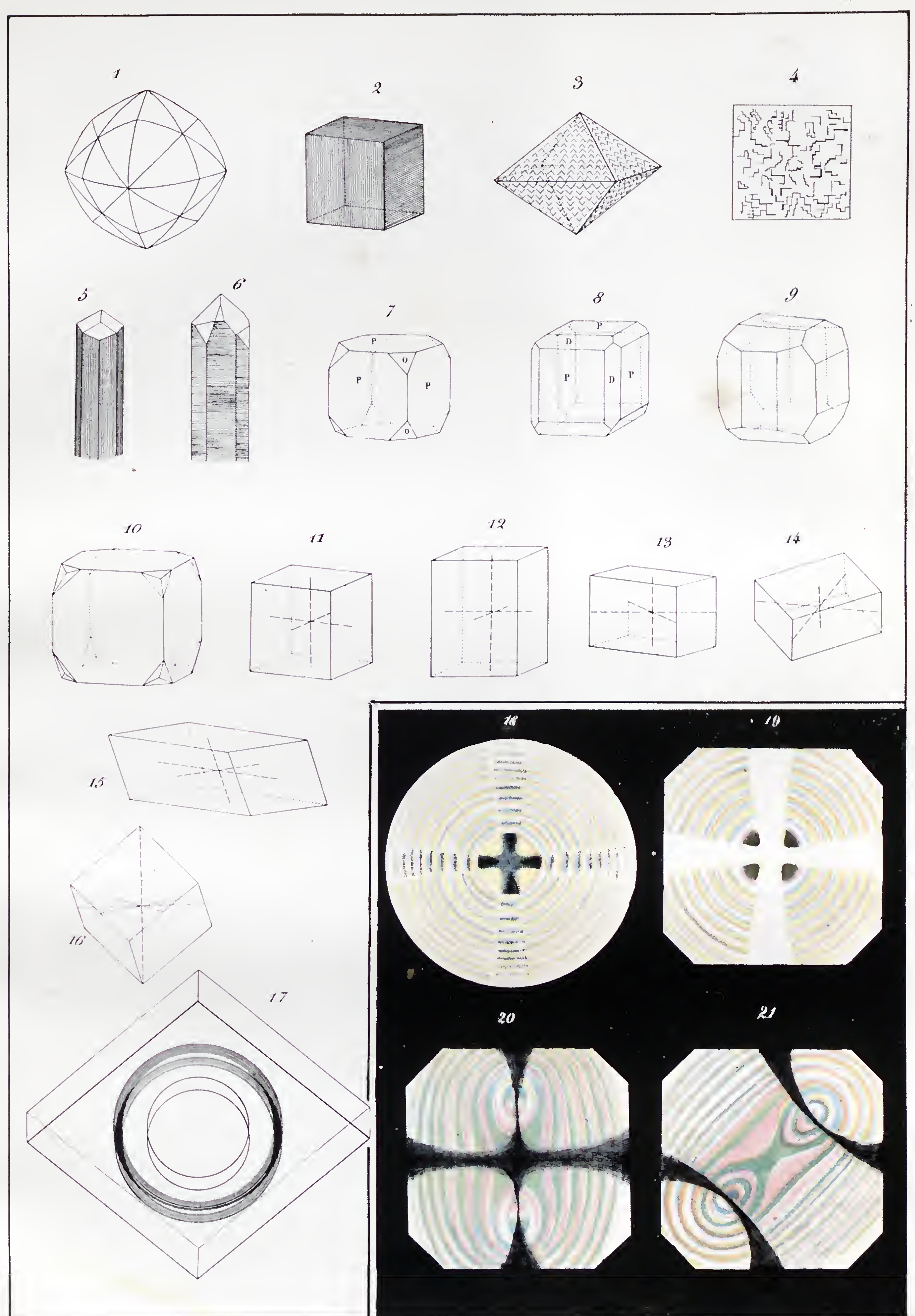
Fig. 11—16. Krystallaxen.

11. Würfel mit drei gleichen, rechtwinklig sich schneidenden Axen, welche durch Punktreihen angegeben sind und die Mittelpunkte gegenüberliegender Flächen verbinden.
12. Axen der quadratischen Säule: die Hauptaxe ist größer als die beiden gleichen Queraxen, alle drei stehen senkrecht auf einander.
13. Axen der geraden rhombischen Säule: drei Axen stehen senkrecht und sind von verschiedener Länge; die Hauptaxe verbindet die Mittelpunkte der Grundflächen, die Queraxen diejenigen der Seitenkanten.
14. Axen der schief rhombischen Säule: alle drei Axen sind ungleich, die zwei Nebenaxen stehen senkrecht zu einander, die Hauptaxe steht auf einer derselben senkrecht, auf der andern schief.
15. Axen der schief rhomboidischen Säule: alle drei Axen sind ungleich und stehen schiefwinklig zu einander.
16. Axen des Rhomboeders: die Hauptaxe verbindet die Endecken, die drei Queraxen verbinden die Mittelpunkte der Randkanten und liegen in einer Ebene, welche senkrecht auf der Hauptaxe steht.

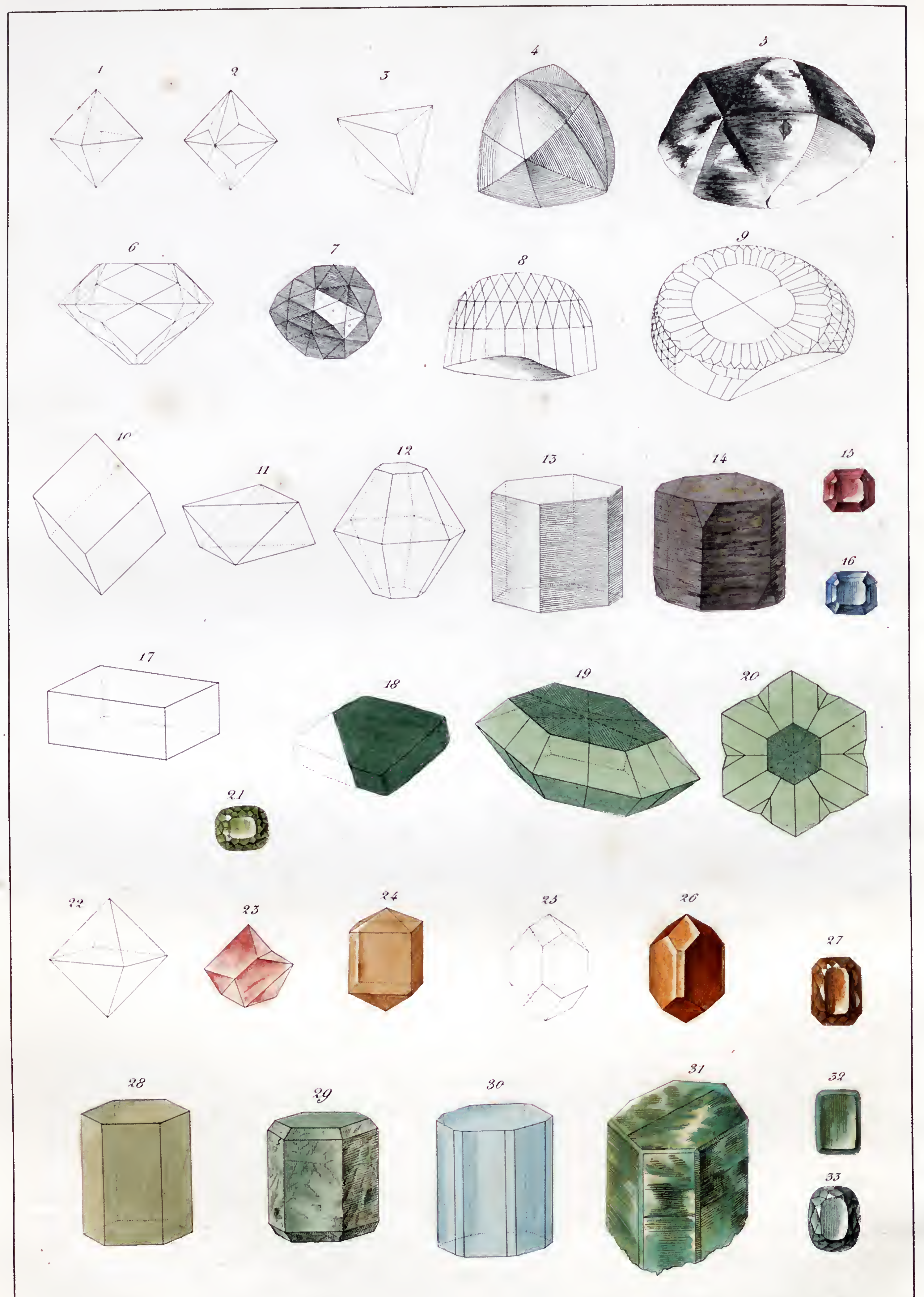
Fig. 17—21. Optische Erscheinungen der Krystalle.

17. stellt ein Stück isländischen Doppelspaths vor, welches auf einem mit zwei concentrischen Ringen versehenen Blatt Papier liegt; die beiden Ringe erscheinen in Folge der doppelten Strahlenbrechung gedoppelt, da wo sie sich decken erscheinen sie dunkler; durch Drehen des Prismas verschieben sich die Bilder verschiedentlich, und fallen zusammen, sobald das Auge in der Richtung der Hauptaxe (optischen Axe) sich befindet.
18. Regenbogenringe mit dunklerem Kreuz, wie sie der Doppelspath und alle optisch einaxigen Krystalle im polarisirten Licht, z. B. in der Turmalinzange, zeigen; die Turmalinblätter sind parallel mit der Axe geschliffen und liegen gekreuzt. Der Doppelspath ist senkrecht auf die Hauptaxe geschliffen.
19. Regenbogenringe mit weißem Kreuz, wie sie bei optisch einaxigen Krystallen in der Turmalinzange erscheinen, wenn die Turmalinblätter parallel liegen; alle Farben sind hiebei complementär zu den entsprechenden Stellen in Fig. 18.
20. Farbenerscheinungen von optisch zweiaxigen Krystallen (z. B. Salpeter) im polarisirten Licht, wenn der Krystall senkrecht auf die Mittellinie (die Halbirungslinie des Winkels der beiden optischen Axen) geschliffen und so zwischen die gekreuzten Turmalinplatten gelegt ist, daß die Ebene der optischen Axen mit der Schwingungsebene der einen Turmalinplatte zusammenfällt.
21. Ringsystem der optisch zweiaxigen Krystalle für den Fall, daß die Ebene der beiden optischen Axen einen Winkel von 45° mit den Schwingungsebenen der beiden Turmalinplatten macht.

Tab. B.



Tab. I.



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33

Tafel I.

Fig.

Fig. 1—9. Diamant.

1. stellt die Grundform, das einfache reguläre Oktaeder des Diamants dar. Ein Stein dieser Größe war in der Pariser Ausstellung von 1855 ausgestellt; er war gelblichweiß, vollkommen rein und durchsichtig, aber mit etwas gewölbten Flächen versehen.
2. Das Pyramidenoktaeder, die gewöhnlichste Form der brasilianischen Diamanten, meist jedoch ebenfalls mit etwas gewölbten Flächen.
3. Das Pyramidentetraeder, ebenfalls in Brasilien, namentlich in Zwillingen vorkommend.
4. Das doppelte Pyramidentetraeder oder Herakistetraeder, der Halbflächner des Achtundvierzigflachs, mit gewölbten und gestreiften Flächen, ebenfalls in Brasilien vorkommend.
5. Der Südstern (Etoile du Sud) in natürlicher Größe, wie er 1852 in den Gruben von Bogagem, Provinz Minas-Geraes in Brasilien gefunden wurde und in der Pariser Industrie-Ausstellung von 1855 zu sehen war. Derselbe ist fast wasserhell, etwas ins Gelbliche, und wiegt 254 Karat; er wird zu 2½ Millionen Franken geschätzt. Höhe, Länge und Breite verhalten sich wie 30 : 40 : 27 Millimeter. Die Form ist ein gebrochenes Rautenzwölfflach, es sind also im Ganzen 24 Dreiecke vorhanden; die Flächen sind etwas matt und haben oktaedrische Streifung. Durch Schleifen dürfte er etwa die Hälfte an Gewicht verlieren und würde alsdann den 5ten Rang unter den bekannten Diamanten einnehmen.
6. Der Regent oder Pitt im Besitz der französischen Krone. Er wog roh 410 Karat, wiegt jetzt als Brillant geschliffen, 136 Karat und wurde durch den Herzog von Orleans um 2½ Millionen Franken von dem englischen Gouverneur Pitt erkauft. Derselbe ist vollkommen wasserhell und strahlt in herrlichem Farbenglanz, ist wohl auch der schönste aller bekannten Diamanten. Er stammt, wie alle folgenden, aus Ostindien.
7. Der Sancy, im Besitz des Kaisers von Rußland, welcher ihn für ½ Million Franken erkaufte. Er hat die Form eines etwas unregelmäßigen Pyramidengranatoeders, ist wasserhell und wiegt 53½ Karat.
8. Der Diamant von der Spitze des russischen Scepters, hat die Form eines Stockknopfes, wiegt 195 Karat und soll 450000 Rubel oder 1800000 Franken werth sein. Die untere Fläche stellt eine Ebene dar. Ein anderer Diamant der Kaiserl. Russischen Krone wiegt sogar 779 Karat und wird auf 34 Millionen Thaler geschätzt.
9. Der Koh-i-noor oder Berg des Lichtes, früher im Besitz des Großmoguls von Delhi, jetzt der Königin von England gehörig, wog früher 280 Karat und hatte die flache Knopfform unserer Figur. Unterdessen soll er wieder umgeschliffen worden sein und dadurch an Gewicht verloren haben. Er wurde auf 4 Millionen Thaler geschätzt.

Der Diamant der portugiesischen Krone aber, von der Größe und Form eines Enteneies, ist der größte aller bekannten, denn er wiegt 1680 Karat und soll 1568 Millionen Thaler werth sein.

Fig. 10—16. Korund, (Sapphyr und Rubin).

10. stellt die Grundform, ein mittleres Rhomboeder oder Rautensechsflach dar.

Fig.

11. Dasselbe mit abgestumpfter Endspitze.
12. Die sechsseitige Doppelpyramide, wie sie bei den gelblichweißen durchsichtigen Korunden Indiens vorkommt.
13. Der gemeine Korund in sechsseitigen Säulen, aus Mysore in Ostindien.
14. Derselbe mit Abstumpfung von 3 und 3 Ecken, die Verbindung der Säule mit dem Rhomboeder. Beide sind auffallend in die Quere gestreift.
15. Der Rubin oder edle rothe Korund, geschliffen, einer der kostbarsten Edelsteine.
16. Der Sapphyr oder blaue Korund, aus Ostindien.

Fig. 17—21. Chrysoberyll.

17. Gerade rhombische Säule; Grundform des Chrysoberylls.
18. Desgleichen, mit Abstumpfung einer Seitenkante, von Haddam, Nordamerika.
19. Ein aus 6 Zwillingen zusammengesetzter Krystall von den Seiten, welcher bei durchfallendem Licht roth erscheint, aus Sibirien.
20. Derselbe im Querschnitt.
21. Ein tafelförmig geschliffener Chrysoberyll, aus dem Orient.

Fig. 22 u. 23. Spinell.

22. Spinell, regelmäßiges Achtflach, Grundform.
23. Spinell, rosenroth, zuweilen rubinroth, zwei halbe Oktaeder in verwendeter Stellung zwillingsartig verbunden, aus Ceylon.

Fig. 24—27. Zirkon, Hyacinth.

24. Brauner Zirkon, quadratische Säule mit dem Quadratoktaeder verbunden, aus Friedrichswärn in Norwegen.
25. Desgl., quadratische Säule mit dem Quadratoktaeder auf den Ecken, die gewöhnlichste Form der braunen Hyacinthen aus Ceylon.
26. Desgl. mit Abstumpfung der Seitenkanten, Quadratoktaeder mit dem achtseitigen Prisma, vom Ilmengebirge.
27. Hyacinth aus Ceylon, als Ringstein geschliffen.

Fig. 28—33. Beryll und Smaragd.

28. Beryll, einfach sechsseitige Säule, Grundform, von Bodenmais in Bayern.
29. Desgl., sechsseitige Säule mit Abstumpfung der Randkanten, aus Grönland.
30. Meergrüner Beryll, sogenannter Aquamarin, sechsseitige Säule mit Abstumpfung der Seitenkanten, aus dem Ilmengebirge.
31. Smaragd, hochgrün, sechsseitige Säule mit Abstumpfung der Rand- und Seitenkanten, Zwilling; halbe Größe eines in der Sammlung des Herzogs von Devonshire befindlichen Krystalls, von Muzo bei Santa Fe di Bogota in Granada, 8 Unzen 18 Denar schwer.
32. Smaragd, als Ringstein geschliffen, aus den Smaragdgruben in Egypten.
33. Beryll, als Ringstein geschliffen, aus Sibirien.

Tafel II.

Fig.

Fig. 1—7. Topas.

1. Topas, Grundform, gerade rhombische Säule.
2. Desgl., weingelb, mit einfacher Abstumpfung der spitzen Randecken und der Randkanten und doppelter Abstumpfung der scharfen Seitenkanten, gewöhnlichste Form der sächsischen Krystalle, vom Schneckenstein bei Auerbach im Vogtlande.
3. Dunkelgelber Topas, rhombisches Prisma mit Zuschärfung der scharfen Seitenkanten und einfacher Abstumpfung der Randkanten, (rhombisches Oktaeder), aus Brasilien.
4. Meergrüner Topas, Aquamarin, mit einfacher Abstumpfung der Seiten- und Randkanten und doppelter Abstumpfung der spitzen Ecken, von Mursinsk bei Katharinenburg.
5. Hellgelber Topas, als Broschenstein geschliffen, aus Brasilien.
6. Dunkelgelber Topas, als Ringstein geschliffen, aus Brasilien.
7. Desgl., geglüht und rosenroth, sogenannte Balasse (Rubis balais), aus Brasilien.

Fig. 8—19. Granat.

8. Gemeiner Granat, braunroth, Rautenzwölfflach, Grundform, aus Tyrol.
9. Grundform des Granats mit Abstumpfung sämmtlicher Kanten, Verbindung derselben mit dem Deltoidvierundzwanzigflach oder Leuzitoeder.
10. Deltoidvierundzwanzigflach, wie es beim böhmischen Granat, Pyrop, und beim Grossular vorkommt.
11. Rautenzwölfflach, mit doppelter Abstumpfung der Kanten, Verbindung mit dem Leuzitoeder und Achtundvierzigflach, wie sie beim gemeinen Granat von Auerbach und Nordamerika vorkommt.
12. Chromgranat oder Uwarowit, Grundform, auf Chromeisenstein, von Bissersk in Sibirien.
13. Edler Granat oder Pyrop, als Ringstein geschliffen, aus Böhmen.
14. Edler orientalischer Granat, als Nadelstein geschliffen, aus Ceylon.
15. Rother edler Granat, als Broschenstein geschliffen, aus Tyrol.
16. Gelber Granat, Topazolith, Rautenzwölfflach, aus Brasilien.
17. Grüner Granat, Grossular, aus Sibirien.

Fig.

18. Schwarzer Granat, Melanit, Grundform mit Abstumpfung der Kanten, von Frascati bei Rom.
19. Rubingranat, als Ringstein geschliffen, aus Ceylon.

Fig. 20—24. Vesuvian, Idokras.

20. Vesuvian, Grundform, quadratische Säule, mit Abstumpfung der Seitenkanten.
21. Desgl., mit Abstumpfung der Seiten- und Randkanten, olivengrün, aus Sibirien.
22. Desgl., dunkelgrün, mit Abstumpfung der Randecken und Seitenkanten, aus Piemont.
23. Brauner Vesuvian, im Gestein, mit Abstumpfung der Seiten- und Randkanten, vom Vesuv.
24. Geschliffener Vesuvian, grasgrün, aus Piemont.

Fig. 25—27. Chrysolith, Olivin.

25. Chrysolith, gerade rechtwinklige Säule, Grundform.
26. Desgl., mit Abstumpfung der langen Randkanten und der Seitenkanten.
27. Desgl., als Ringstein geschliffen, aus dem Orient.

Fig. 28—30. Pistazit, Epidot.

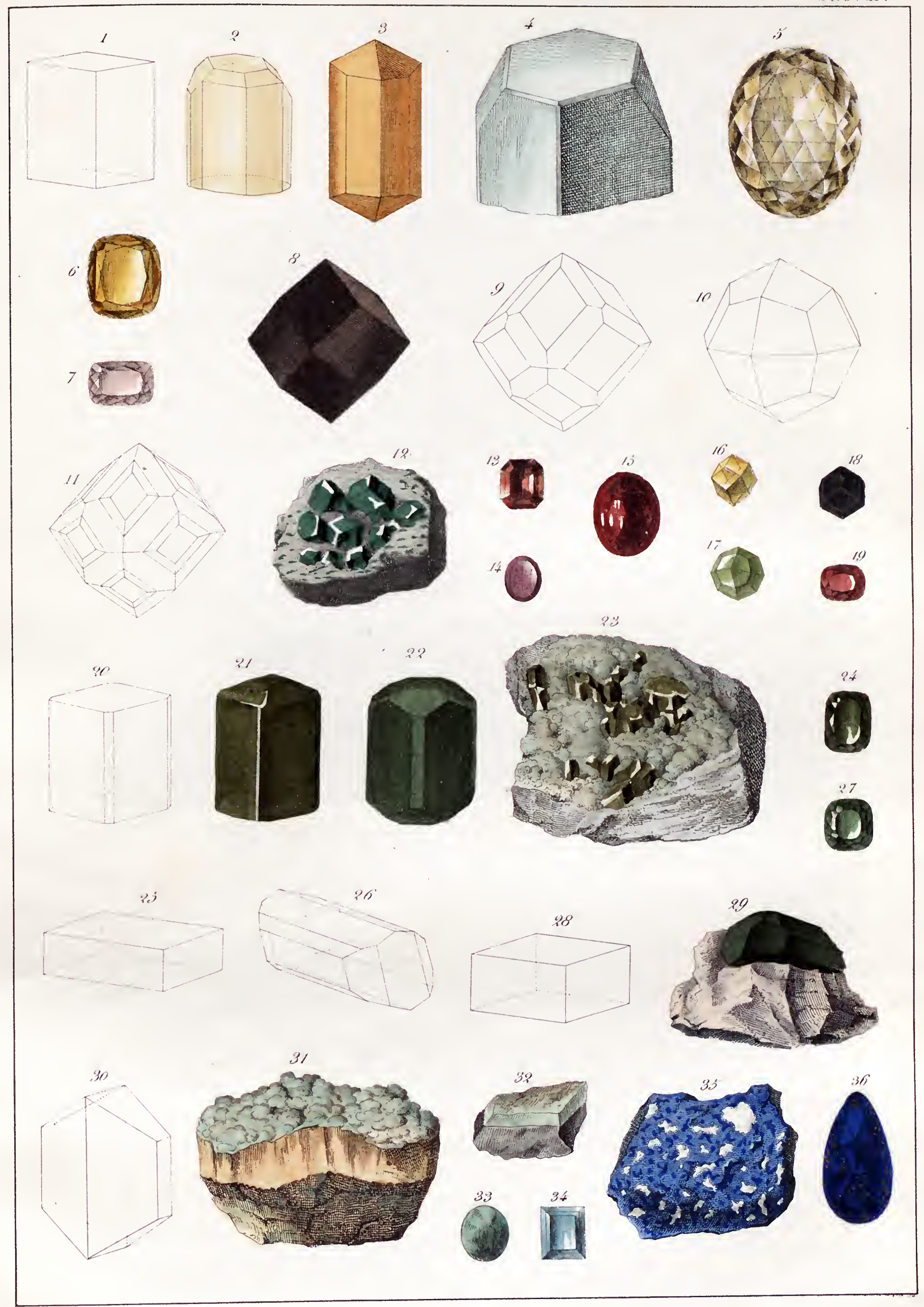
28. Pistazit, Grundform, gerade rhomboidische Säule.
29. Desgl., mit Abstumpfung der Seitenkanten und der Randkanten, in röthlichem Kalkspath, von Arendal im südlichen Norwegen.
30. Desgl., mit Abstumpfung der spitzen Ecken und der Seitenkanten.

Fig. 31—34. Türkis, Johnit, Kalait.

31. Traubiger Johnit, auf gelblichem Quarzgestein, aus Schlesien.
32. Apfelgrüner Türkis, auf grauem Kalkmergel, aus Persien.
33. Desgl., geschliffen, ebendaher.
34. Blaugrüner Türkis, in Tafelform geschliffen, aus Persien.

Fig. 35 u. 36. Lazulith, Lapis Lazuli.

35. Hellblauer Lazulith, mit weißem Quarz durchsetzt, von Slindanka in Sibirien.
36. Dunkelblauer Lapis lazuli, mit eingesprengtem Schwefelkies, aus Belur-Tag am Orus in der Tartarei, als Berloque geschliffen.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
27
25
26
28
29
30
31
32
33
34
35
36

Tafel IV.

Fig.

Fig. 1—20. Quarz und Opal.

1. Grau und weißgestreifter Feuerstein, Bruchstück eines großen Knollen, von Kandern in Baden.
2. Karneol, Bruchstück eines rundlichen Knollen aus Egypten.
3. Festungsachat, wie er zu Reibschalen verwendet wird, aus Oberstein, im Querschnitt, angeschliffen.
4. Wolkenachat, braun, roth und weiß, aus Oberstein.
5. Puddingstein, Quarzconglomerat, aus Schottland.
6. Blitzröhre aus der Senner Heide, Bruchstück.
7. Holzopal, verkieseltes Nadelholz, aus Ungarn.
8. Chrysopras, geschliffen, aus Schlesien.

Fig.

9. Schwarz und weiß gezeichneter Achat, geschliffen.
10. Schwarzer Bandachat, arabischer Onyx (Morion), aus dem Orient.
11. Schwarzbrauner Bandachat, aus dem Orient.
12. Hornfarbiger Bandachat aus Ostindien.
13. Sardonyx oder Sarder, aus dem Orient.
14. Onyx, lichtbraun und schwarz, aus dem Orient.
15. Rothpunktirter Achat aus Sachsen.
16. Trümmerachat,
17. Rothgestreifter Achat, beide aus Sachsen.
18. Bunter Streifenachat aus Sachsen.
19. Edler Opal vom Czerwenitza in Ungarn.
20. Grüner Opal aus Pernstein in Mähren.


1
2
5
3
4
8
9
11
7
6
10
12
13
14
15
16
20
19
17
18

Tab. V.



Tafel V.

Fig.

Fig. 1 u. 2. Cyanit, Disthen.

1. Cyanit, lichtblau, schiefe rhomboidische Säule mit Abstumpfung der Seitenkanten, vom Gotthard.
2. Desgl., zwei Krystalle zwillingsartig verwachsen, schief rhomboidische Säule mit Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten.

Fig. 3—5. Staurolith.

3. Staurolith, rothbraun, Grundform, gerade rhombische Säule, aus Dauphinée.
4. Desgl., mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten und der stumpfen Ecken, zwei halbe Krystalle in der Richtung der Längenaxe zwillingsartig verbunden, vom Gotthard.
5. Desgl., mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten, Zwilling, übers Kreuz verwachsen.

Fig. 6 u. 7. Andalusit.

6. Andalusit, Grundform, gerades rhombisches Prisma, mit Abstumpfung der spitzen Ecken, perlgrau, von Lissenz in Tyrol.
7. Hohlspath oder Chiastolith, 4 Krystallsegmente vertikal verwachsen, dazwischen entsprechende Ausfüllungen mit schwarzem Thonschiefer, von St. Yago di Compostella in Spanien.

Fig. 8—11. Turmalin.

8. Brauner langgestreckter Turmalin, neunseitige Säule, mit 3 Rhomboederflächen zugespitzt, aus dem Zillerthal in Tyrol.
9. Desgl., braunschwarz, mit 3 Rhomboederflächen am Ende, welche die 9seitige Säule zuspitzen, von Modum in Norwegen.
10. Rosenrother edler Turmalin, Rubellit, drei Krystalle zu einem Drilling verwachsen, mit gerader Abstumpfung des Scheitels, so daß die Rhomboederflächen verschwunden sind; jeder Krystall stellt ein sechsseitiges Prisma dar, von Slatousk im Ural.
11. Grüner edler Turmalin, auf gelblichem Dolomit; der Krystall zur Linken zeigt drei rhombische Endflächen (Rhomboeder, Grundform) und sechs rhomboidische Seitenflächen, durch Abstumpfung der Randkanten entstanden (sechsseitiges Prisma). Der andere zur Rechten das Rhomboeder mit Abstumpfung des Scheitels und dem neunseitigen Prisma verbunden. Von Campo longo an der Südseite des Gotthards.

Fig. 12 u. 13. Dichroit, Peliom.

12. Peliom, Grundform, gerade rhombische Säule, mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten und sämmtlicher Randkanten, dunkelblau, von Bodenmais in Bayern.

Fig.

13. Desgl., lichtblau, weiß spielend, sogenannter Luchssapphyr, als Ringstein geschliffen, aus Ceylon.

Fig. 14 u. 15. Augit.

14. Gemeiner Augit, braunschwarz, schief rhombische Säule mit Abstumpfung der spitzen Ecken und der stumpfen Seitenkanten, von Frascati bei Rom.
15. Grüner Augit, Diopsid oder Baikalith, grün und und weiß, schief rhombisches Prisma mit Abstumpfung sämmtlicher Seiten- und Randkanten, aus Piemont.

Fig. 16—18. Hornblende, Amphibol.

16. Dunkelgrüne Hornblende, Strahlstein, Grundform, schief rhombisches Prisma, vom Greiner in Tyrol.
17. Schwarze oder basaltische Hornblende, schief rhombische Säule mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten und der scharfen Randkanten, aus Böhmen.
18. Langfaserige Hornblende, grüner Asbest, vom Pfitsch in Tyrol.

Fig. 19. Hypersthen.

19. Paulit oder Hypersthen, kupferroth ins Schwärzliche, mit deutlich schief rhombischem Blättergefüge, Spaltstück, von der St. Paulsinsel an der Küste von Labrador.

Fig. 20. Holzasbest.

20. Bergholz oder Holzasbest, langfaserig, gelbbraun, durch den Wassergehalt vom gemeinen Asbest verschieden; von Sterzing in Tyrol.

Fig. 21—23. Serpentin, Ophit.

21. Edler Serpentin, grüngelb, in geraden rektangulären Säulen, mit Abstumpfung der Seitenkanten, der Randecken und Randkanten, von Snarum in Norwegen.
22. Dunkelgrüner Serpentin, gestreift und gefleckt, zu einer Dosenplatte geschliffen, aus den Apenninen.
23. Weißgefleckter Serpentin, Gemenge aus Serpentin, Talk und Kalk, sogenannter grüner Marmor, Ophicalit, Verde di Corsica, aus Corsika, geschliffen.

Fig. 24. Eklogit, Omphacit.

24. Schillerspath, Diallag oder Smaragdit, in körnigem Gemenge mit gemeinem Granat, von Gefrees am Fichtelgebirge.

Tafel VI.

Fig.

Fig. 1—10. Feldspathartige Mineralien und Gesteine.

1. Kalifeldspath, Grundform, schief rhombische Säule, wie sie zuweilen bei dem Adular im Zillerthal und am Gotthard vorkommt.
2. Apfelgrüner Kalifeldspath, Amazonenstein, schief rhombische Säule, mit Abstumpfung der spitzen Ecken und doppelter Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten, vom Ural.
3. Gemeiner Feldspath, horizontales Prisma, Grundform mit Abstumpfung sämmtlicher Ecken und Kanten, vom Fichtelgebirge.
4. Adularfeldspath, vier Zwillinge übers Kreuz verwachsen, jeder Krystall mit Abstumpfung der stumpfen Ecke, vom Gotthard.
5. Natronfeldspath, Albit, Periklin, schief rhomboidische Säule mit Abstumpfung der stumpfen Seiten- und Randkanten und einer spitzen Ecke, wie sie im Zillerthal vorkommt.
6. Grüner Feldsteinporphyr; die durch Hornblende grün gefärbte Grundmasse aus dichtem Feldspath enthält Krystalle von lichtgrünem Feldspath eingewachsen; aus Griechenland. Der grüne Porphyr der Alten.
7. Schwarzer Porphyr, weißgefleckt, sonst ähnlich zusammengesetzt wie der vorige, aus Elfdalen in Schweden.
8. Rother antiker Porphyr, ebenso zusammengesetzt, jedoch von röthlichbrauner Farbe, aus den Steinbrüchen von Syene in Oberegypten, von den alten Egyptiern häufig zu monumentalen Bauwerken verwendet.

Fig.

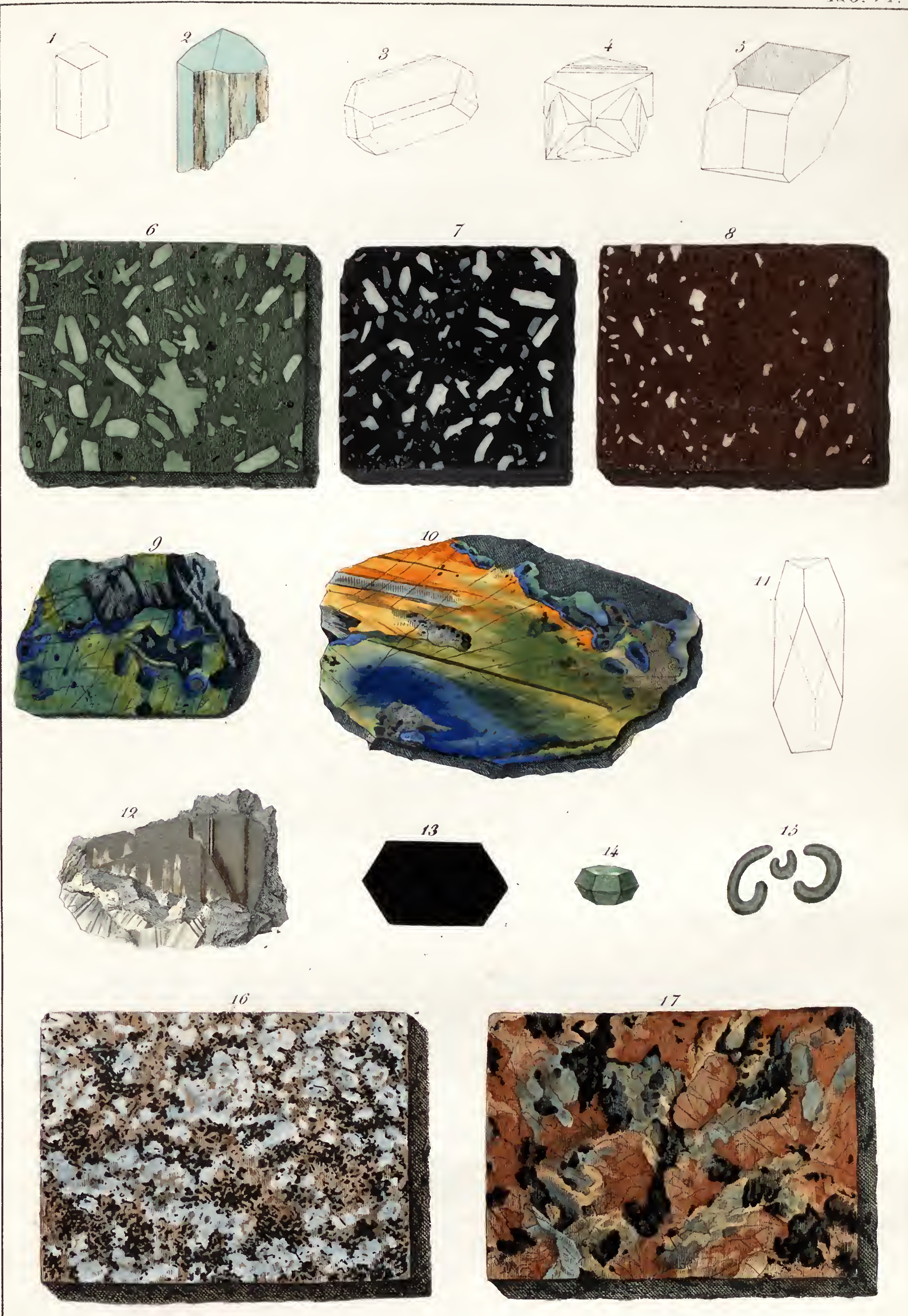
9. Labradorfeldspath, Kalkfeldspath, blau und grün spielend, angeschliffen, mit Andeutung der klinorhomboidischen Spaltflächen, von Labrador.
10. Desgl., roth, gelb, grün und blau spielend, geschliffen, eben daher.

Fig. 11—15. Glimmerartige Mineralien.

11. Pennin oder talkartiger Glimmer, spitzes Rhomboeder mit Abstumpfung des Scheitels, von Zermatt im Wallis, gewöhnlich dunkelgrün.
12. Gemeiner oder zweiariger Glimmer, schief rhombische Blätteranhäufung, silberweiß, aus dem Granit von Modum in Norwegen.
13. Schwarzer Kaliglimmer, sechsseitige Tafeln vom Vesuv.
14. Ripidolith oder prismatischer Chlorit, doppelt sechsseitige Pyramide mit gerader Endfläche, dunkelgrün, vom Pfitsch in Tyrol.
15. Talk, in gewundenen rhombischen Säulen, mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten, aus dünnen Blättchen zusammengehäuft und wurmförmig gedreht, aus Piemont.

Fig. 16 u. 17. Granit.

16. Mittelkörniger Granit, aus röthlichem und weißem Feldspath, grauem Quarz und schwarzem Glimmer zusammengesetzt, geschliffen, von Baveno unweit Mailand.
17. Rother Granit, grobkörnig, aus rothem Feldspath, grauem Quarz und schwarzem Glimmer zusammengesetzt, aus den Brüchen von Syene in Oberegypten, von den alten Egyptiern häufig für Monumente und höhere Bauzwecke verwendet.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17

Tafel VII.

Fig.

Fig. 1—8. Zeolithische Mineralien.

1. Leuzit, als Deltoidvierundzwanzigflach krystallisirt, daher Leuzitoeder genannt; perlgrau; aus der alten Lava vom Vesuv.
2. Natrolith, strahlig, mit concentrischen Ringen, gelb, roth und weiß gezeichnet, auf Klingstein, in Spalten des Phonolithkegels Hohentwiel.
3. Krystallisirter Zeolith oder Mesotyp, gerades rhombisches Prisma mit vier Flächen zugespitzt (rhombisches Oktaeder), farblos und durchsichtig, aus der Auvergne.
4. Heulandit, schief rhombisches Prisma, mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten und der Randkanten.
5. Stilbit oder Blätterzeolith, gerade rechtwinklige Säule mit Abstumpfung der Randecken (rhombisches Oktaeder), in keilförmiger Blätteranhäufung, aus dem Mandelstein der Faröer.
6. Analzim, Grundform, Würfel mit dreifacher Abstumpfung der Ecken zur Zuschärfung (Leuzitoeder), aus dem Mandelstein der Seißer Alpe in Südtyrol.
7. Apophyllit, quadratische Säule, Grundform, mit Abstumpfung der Ecken (Quadratoktaeder), wie sie bei Andreasberg am Harz rosenroth und auf den Faröern, hier farblos, vorkommt.
8. Derselbe, tafelförmig, Verbindung des Quadratoktaeders mit der niederen quadratischen Säule, sogenannter Fischaugenstein oder Ichthyophthalm, vom Fassathal in Südtyrol.

Fig. 9—18. Kohlensaurer Kalk.

9. Kalkspath, Grundform, Rautensechsflach, Spaltstück des isländischen Doppelspaths.

Fig.

10. Desgl., mit Abstumpfung der Scheitelkanten, Verbindung des mittleren mit dem stumpferen Rhomboeder, vom Münsterthal in Baden.
11. Desgl., ungleichkantige sechsseitige Doppelpyramide, Skalenoeder, aus Spalten des Muschelkalks bei Cannstadt.
12. Kalkspath, spitzes Rhomboeder, wie es häufig in Gängen am Schwarzwald und Erzgebirge, mit feinem Quarzsand untermengt bei Fontainebleau vorkommt (sogenannte Sandsteinkrystalle von Fontainebleau).
13. Kalkspath, niederes Rhomboeder, mit Abstumpfung sämmtlicher Randecken (sechsseitige Säule), von Andreasberg am Harz.
14. Desgl., Zwilling der ungleichkantigen sechsseitigen Doppelpyramide, im horizontalen Querschnitt verwendet und verwachsen, von Cannstadt.
15. Faseriger Kalksinter, Arragonit, roth, gelb und weiß gebändert, sogenannter Sprudelstein, angeschliffen, von Karlsbad.
16. Eisenblüthe oder faseriger Arragonit, bläulichweiß, zum Theil silberglänzend, korallenartig verzweigt und verwachsen, aus Klüften der Spatheisensteine bei Eisenerz in Steyermark.
17. Tropfstein, Stalaktit, zapfenartiger Kalkspath von strahligem Gefüge, aus dem Galmei führenden Muschelkalk bei Wiesloch in Baden.
18. Erbsenstein, kugelförmiger, zum Theil Eisenocker haltiger Kalksinter, die Erbsen schalig und concentrisch gebildet, aus den warmen Quellen von Karlsbad.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18

Tafel VIII.

Fig.

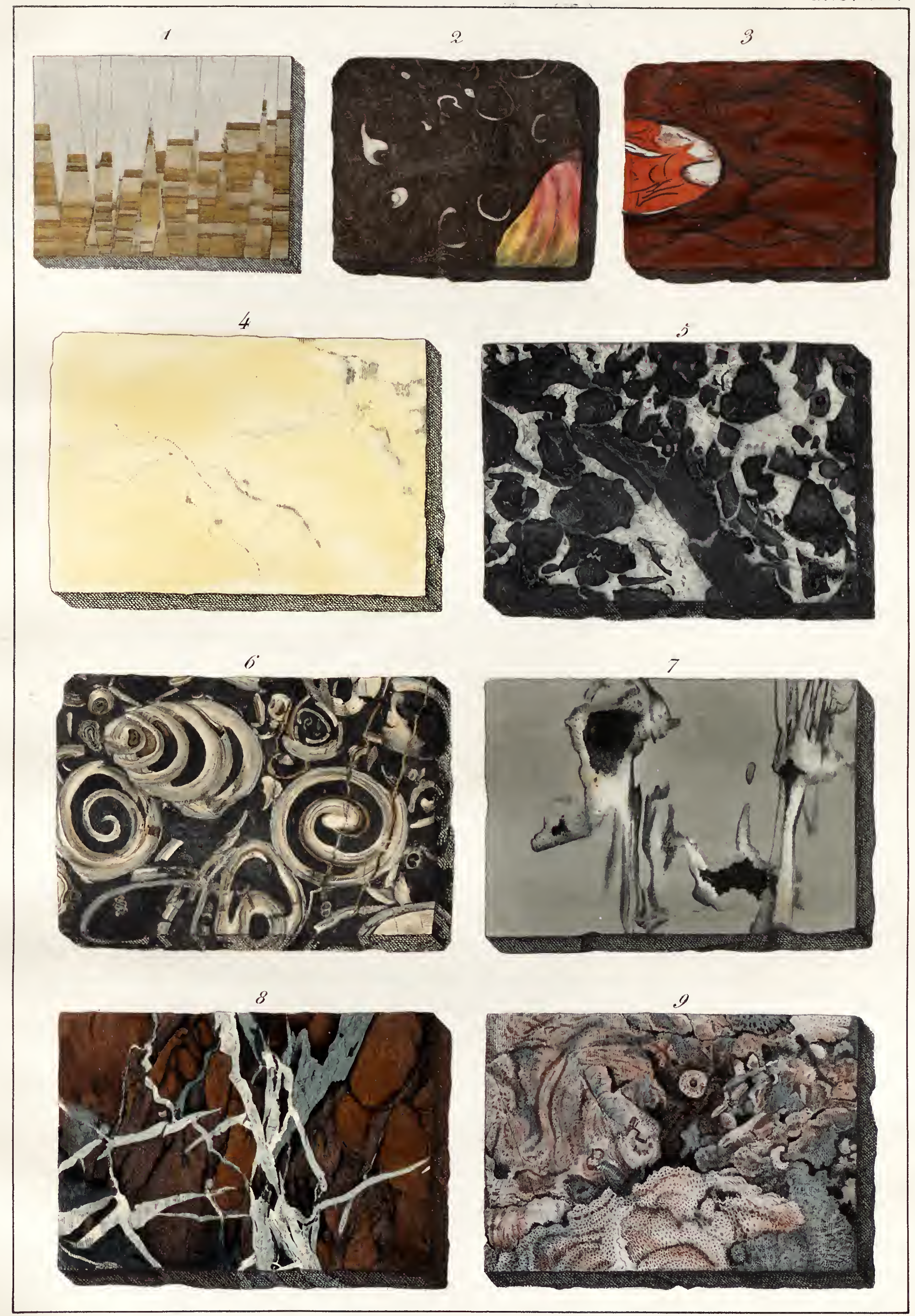
Fig. 1—9. Marmor.

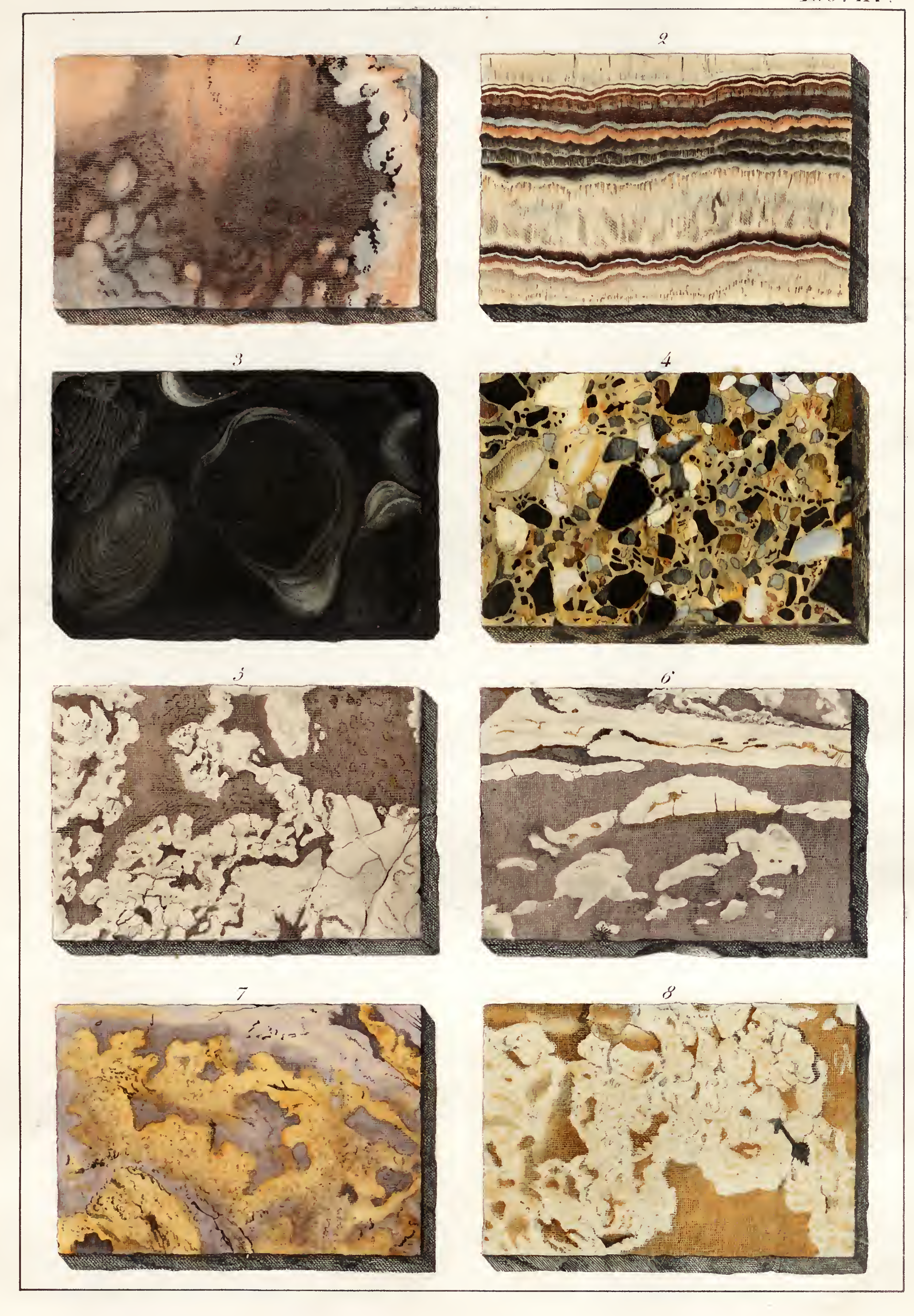
1. Ruinenmarmor, senkrecht auf die Schichtflächen geschnitten und angeschliffen; die vertikale Verschiebung der einzelnen dunkler gefärbten Schichten ist durch gerade Linien, welche der vertikalen Zerklüftung entsprechen, angedeutet, aus Toskana.
2. Muschelmarmor, Lumachell, angeschliffen, mit eingeschlossenen Trümmern von Schnecken, woron ein Fragment sich durch Farbenspiel in Roth, Gelb und Grün auszeichnet, das wahrscheinlich einem Ammoniten angehört, aus Kärnthen.

Fig.

3. Rother Marmor, breccienartig, aus Oberitalien.
4. Blaßgelber Marmor aus Florenz.
5. Schwarz und weißgefleckter Trümmermarmor, aus dem Bergkalk der Ardennen.
6. Schwärzlichgrauer Marmor mit Einschluß von versteinerten Schnecken (Pyramidella, Turbinella), aus der Tertiärformation.
7. Grauer Marmor mit dunkleren Adern, aus Italien.
8. Roth, grün und weiß gezeichneter Trümmermarmor aus Sicilien.
9. Bunter Marmor mit Koralleneinschlüssen, aus dem Uebergangsgebirge von Nassau.

Tab. VIII.




1
2
3
4
5
6
7
8

Tafel IX.

Fig.

Fig. 1—8. Kohlensaurer Kalk, Marmor.

1. Rothgefleckter Marmor, tertiärer Süßwasserkalk, durch vulkanische Gesteine verändert, parallel mit den Schichtflächen geschnitten, von Böttingen bei Münsingen auf der schwäbischen Alp.
2. Desgl., senkrecht auf die Schichtflächen durchschnitten, eben daher.
3. Gryphitenkalk, Kalkstein des unteren Lias mit Gryphaea arcuata Lam., von Vaihingen auf den Fildern.

Fig.

4. Bunter Trümmermarmor, tertiäre Kalkbreccie, auf Néocomien gelagert, von Bigorre in den Pyrenäen.
5. Röthlichgelb und bläulichroth gefleckter Marmor, aus dem mittleren weißen Jura von Bissingen unter Teck in Württemberg.
6. Blaßgelb und violett gefleckter Marmor, eben daher.
7. Desgl., violett und gelb gezeichnet, eben daher.
8. Desgl., dunkelgelb und gelblichweiß gezeichnet, eben daher. Sämmtliche (Fig. 5—8) aus der Nähe vulkanischer Durchbrüche an dem Nordabhang der schwäbischen Alp.

Tafel X.

Fig.

Fig. 1—3. Arragonit.

1. Arragonitkrystall, doppelter Zwilling, gerade rhombisches Prisma mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten und der spitzen Ecken, gelblichweiß, durchsichtig, von Walsch in Böhmen.
2. Röthlicher Arragonit, rhombische Säule mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten, von Molina in Arragonien. Diese Krystalle sind aus vielen kleineren zusammengesetzt, so jedoch, daß einzelne Flächen glänzend erscheinen.
3. Krystallisirter Arragonit, eine Druse aus rhombischen Pyramiden, Nadeln und Spießen, zusammengesetzt, von Leogang im Salzburgischen.

Fig. 4—6. Braunspath, Bittererde, Eisen- und Manganoxydul enthaltender kohlensaurer Kalk.

4. Röthlicher Braunspath, sogenannter Ankerit, aus den Erzgängen des Glimmerschiefers bei Schneeberg im Erzgebirge.
5. Derber Braunspath, weiß, gelb und grün gebändert, sogenannter Achatmarmor, aus Algerien; wird in Paris geschliffen und häufig als Marmor verwendet.
6. Desgl., braun gewellt, von Gibraltar.

Fig. 7—10. Gyps, wasserhaltiger schwefelsaurer Kalk.

7. Gypsspath, Grundform, schief rechtwinklige Säule.
8. Desgl., mit Abstumpfung sämmtlicher Randkanten, schief rechtwinkliges Oktaeder, von Derbyshire in England.
9. Desgl., zwei Krystalle zu einem Zwilling verwachsen, von Ber im Kanton Waadt.
10. Spaltstück einer zwillingsartigen Linse, gelblichweiß, aus den Gypsbrüchen von Paris.

Fig.

Fig. 11 u. 12. Anhydrit, wasserleerer schwefelsaurer Kalk.

11. Anhydrit, gerade rechtwinklige Säule, mit Abstumpfung der acht Ecken, aus dem Salzkammergut.
12. Röthlicher Anhydrit, Grundform, gerade rechtwinklige Säule, die Spaltbarkeit in drei verschiedenen Richtungen rechtwinklig ist an den Seitenflächen angezeigt; von Hallein im Salzkammergut.

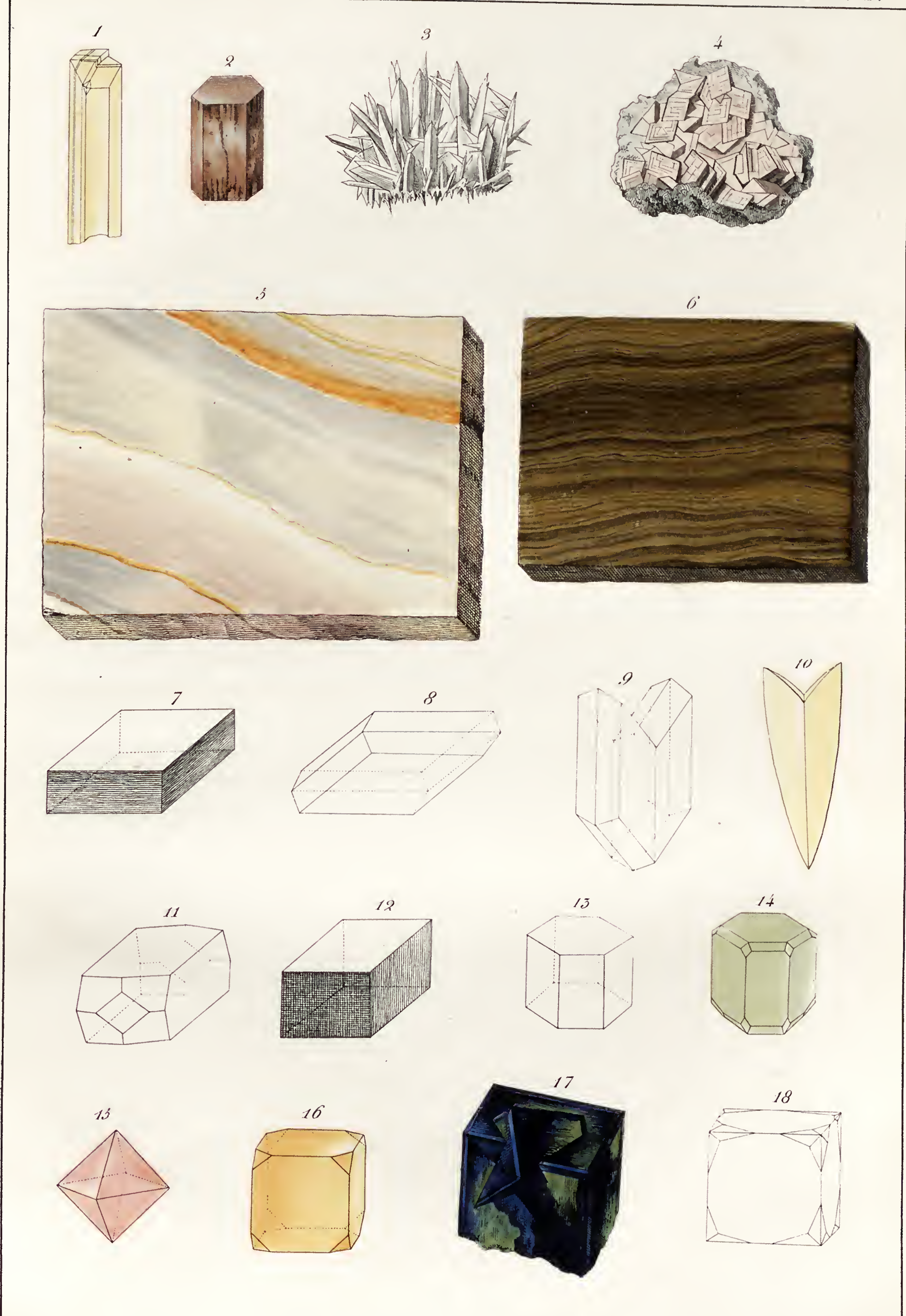
Fig. 13 u. 14. Apatit, phosphorsaurer Kalk.

13. Apatit, Grundform, regelmäßig sechsseitige Säule, von Schlackenwald in Böhmen.
14. Desgl., grün, die sechsseitige Säule mit Abstumpfung sämmtlicher Randkanten (erste sechsseitige Doppelpyramide) und sämmtlicher Ecken (zweite, spitzige, sechsseitige Doppelpyramide) verbunden, eben daher; noch zusammengesetztere Krystalle der Art, mit doppelter und dreifacher Abstumpfung finden sich am Gotthardt und in Tyrol.

Fig. 15—18. Flußspath, Fluorcalcium oder flußsaurer Kalk.

15. Flußspath, regelmäßiges Achtflach, von acht gleichen gleichseitigen Dreiecken begrenzt, Grundform. Findet sich rosenroth am Gotthardt, im Canariathal und in Unterwalden, grün bei Breitenbrunn in Sachsen.
16. Flußspath, gelb, Würfel mit abgestumpften Ecken, aus Sachsen.
17. Desgl., doppelfarbig, bei auffallendem Licht blau, bei durchfallendem smaragdgrün, Zwilling, Würfel mit doppelt abgestumpften Kanten (Pyramidenwürfel), in halber Größe, von Derbyshire.
18. Desgl., Würfel mit dreifacher Zuspitzung der Ecken (Achtundvierzigflächner) aus dem Münsterthal bei Freiburg im Breisgau.

Tab. X.




1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25

Tafel XI.

Fig.

Fig. 1 u. 2. Flußspath.

1. Flußspath, violett, vollkommen durchsichtig, zwei große Würfel zwillingsartig verbunden, an der obern Fläche sind einzelne kleine Würfelflächen sichtbar, aus Cumberland.
2. Stenglicher Flußspath, violett und weiß gestreift, an der obern Fläche sind einzelne Würfelflächen sichtbar; aus Cumberland. Wird in England zu Schalen und allerlei kleinen Kunstgegenständen verarbeitet.

Fig. 3—6. Barytverbindungen.

3. Witherit, kohlensaurer Baryt, zweifach sechsseitige Doppelpyramide, aus dem geraden rhombischen Prisma durch doppelte Abstumpfung der Randkanten und der spitzen Randecken entstanden.
4. Schwerspath, schwefelsaurer Baryt, Grundform, gerade rhombische Säule, tafelförmig, aus Ungarn.
5. Desgl., mit Abstumpfung sämmtlicher Randkanten, aus Gängen des bunten Sandsteins vom Schwarzwald.
6. Desgl., horizontales Prisma, mit Abstumpfung der stumpfen Ecken bis zum Verschwinden der Endflächen, aus der Auvergne.

Fig. 7—9. Strontian.

7. Schwefelsaurer Strontian, Cölestin, horizontales Prisma, die gerade rhombische Säule ist an den stumpfen Ecken so abgestumpft, daß die Endflächen noch sichtbar sind; von Girgenti in Sicilien.
8. Desgl., mit Abstumpfung der spitzen und der stumpfen Ecken, eben daher.
9. Desgl., zu einer Druse gehäuft, auf natürlichem Schwefel. Die Krystalle sind aufgerichtet (verwendet), die stumpfen Ecken einfach, die spitzigen Ecken doppelt abgestumpft; eben daher.

Fig. 10—13. Kalisalze.

10. Schwefelsaures Kali, rhombische Säule, durch Abstumpfung der Randkanten und der spitzen Ecken zu einer sechsseitigen Doppelpyramide umgewandelt; künstlich, Fabrikprodukt.
11. Kali-Alaun oder schwefelsaures Thonerde-Kali, reguläres Achtflach, fünf Krystalle treppenförmig über einander gehäuft, Fabrikprodukt.
12. Kalisalpeter, salpetersaures Kali, gerade rhombische Säule mit Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten, doppelter Abstumpfung der stumpfen Ecken und einfacher Abstumpfung der Randkanten.
13. Desgl., rhombische Säule mit Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten, der stumpfen Ecken und der Randkanten,

Fig.

Verbindung der sechsseitigen Säule mit der sechsseitigen Doppelpyramide des rhombischen Systems.

Fig. 14—17. Natronsalze.

14. Trona, natürliches anderthalbfach kohlensaures Natron mit vier Aequiv. Wasser; schief rhombisches Prisma mit Abstumpfung der stumpfen Randecke, von Merida in Columbien.
15. Soda, einfach kohlensaures Natron mit zehn Aequiv. Wasser, schief rhombisches Prisma, mit Abstumpfung der Randkanten (schief rhombisches Oktaid), künstlicher Krystall.
16. Faseriges Steinsalz, durch Eisenoxyd roth gefärbt, aus den unteren Bänken des Steinsalzes im Muschelkalk bei Wilhelmsglück unweit schwäb. Hall.
17. Natronsalpeter, salpetersaures Natron, aus dem Chilisalpeter durch Krystallisation erhalten, Rautensechsflach mit treppenartig vertieften Krystallflächen, zu einer Druse verwachsen.

Fig. 18 u. 19. Borsaure Talkerde.

18. Borazit, die Grundform ist ein Tetraeder, hier an den abwechselnden Ecken des Würfels durch sechsseitige Flächen ausgeprägt, die Kanten des Würfels abgestumpft (Verbindung des Tetraeders mit dem Würfel und Rautenzwölfflach), aus dem Gyps von Lüneburg.
19. Borazit, Tetraeder, Würfel und Pyramidentetraeder, eben daher.

Fig. 20—23. Natronsalze, Fortsetzung.

20. Steinsalz, Chlornatrium, Grundform, Würfel, mit abgestumpften Ecken, aus dem Salzkammergut.
21. Kochsalz, wie es beim Abdampfen der Soole in den Salzpfannen sich ausscheidet, treppenförmige Anhäufung von Würfelsegmenten, in der Mitte trichterartig vertieft.
22. Tinkal, natürliches borsaures Natron, Grundform, schief rhombische Säule mit Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten und der scharfen Randkanten.

Fig. 24. Bittersalz.

24. Bittersalz, schwefelsaure Talkerde mit 7 Aequiv. Wasser, gerade rhombisches Prisma, Grundform, mit Abstumpfung der Randkanten (rhombisches Oktaeder), zweier Scheitel- und Seitenkanten; Kunstprodukt.

Fig. 25. Salmiak.

25. Salmiak, Chlorammonium, Würfel, Zwilling, die beiden Krystalle so verbunden, daß die Würfelkanten strahlig divergiren; von thierischem Oel durchdrungener, aus einer Fabrik herrührender roher Salmiak.

Tafel XII.

Fig.

Fig. 1—3. Schwefel.

1. Natürlicher Schwefel, rhombisches Oktaeder, Grundform, mit Abstumpfung des Scheitels und der oberen Randkanten. Von Girgenti in Sicilien.
2. Desgl., mit Abstumpfung der zwei scharfen Scheitelkanten, eben daher.
3. Desgl., rhombisches Oktaeder, mit Abstumpfung sämmtlicher Scheitel- und Randkanten, der spitzen Randecken, der spitzen Scheitelecken und dreifacher Abstumpfung der oberen Randkanten; Verbindung von fünf verschiedenen Rautenoktaedern mit dem halben Prisma. Eben daher.

Fig. 4. Honigstein.

4. Honigstein oder Mellit, honigsteinsaure Thonerde, mit 15 Aequiv. Wasser, Grundform, quadratisches Oktaeder, aus der Braunkohle zu Artern in Thüringen.

Fig. 5. Graphit.

5. Graphit, Reißblei, Grundform, niedere sechsseitige Säule oder Tafel, aus den im Gneuß gelagerten Magneteisensteinen von Arendal in Norwegen.

Fig. 6 u. 7. Bernstein.

6. Hellgelber durchsichtiger Bernstein, rundlicher Knollen von auffallendem Fettglanz und muschlichem Bruch, mit einigen Insekten, von der Küste der Ostsee bei Danzig.
7. Braunrother Bernstein, im tertiären Sandstein der Karpathen.

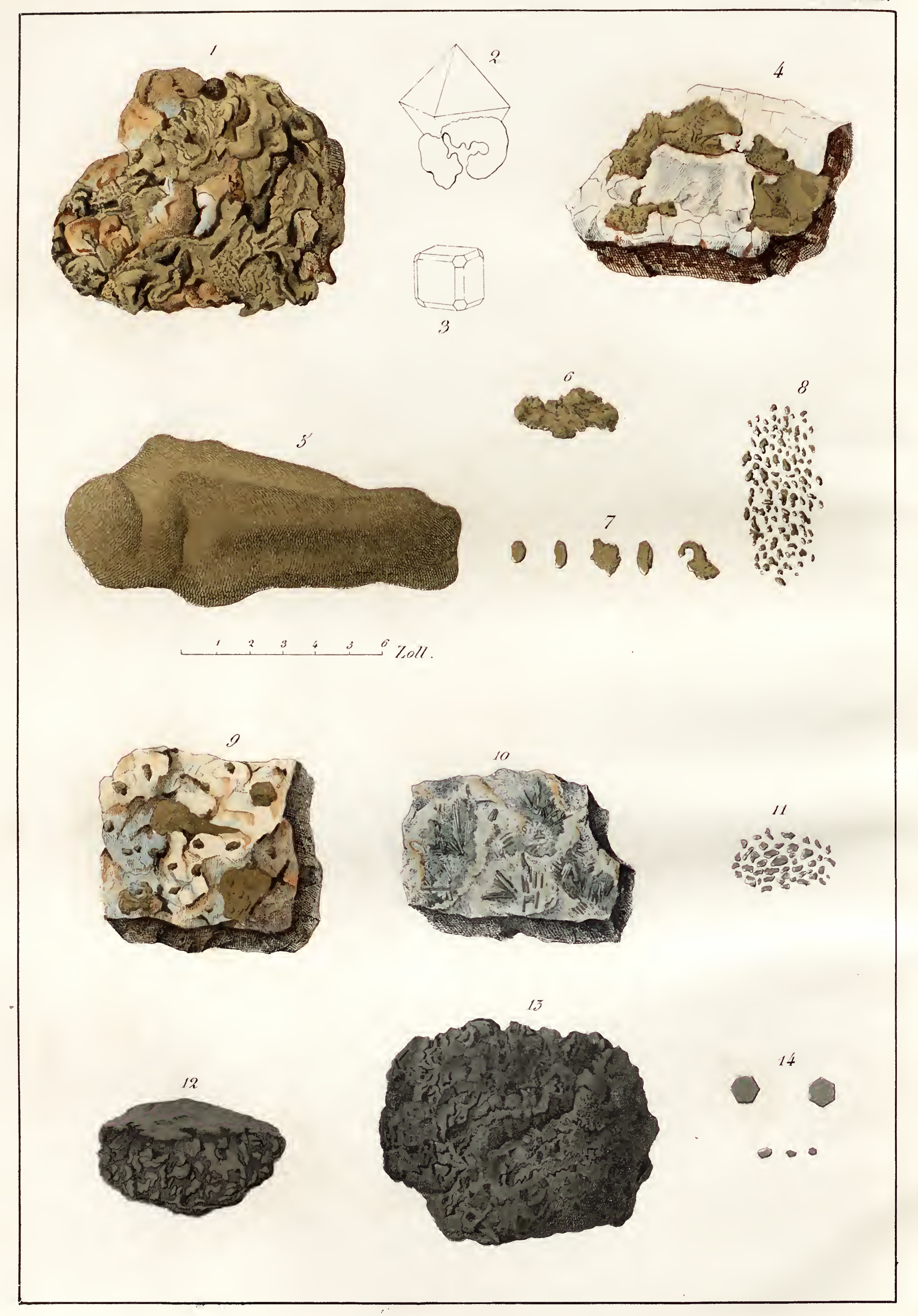
Fig. 8—10. Steinkohlen, Schwarzkohlen.

8. Anthracit oder derbe Kohlenblende, aus der Grauwacke von Portsmouth in Rhode Island.
9. Kännelkohle, derb, mit rhombischer Absonderung, seltenes Vorkommen, lagerartig, in den unteren Steinkohlenflötzen der Heinitzgrube bei Saarbrück.
10. Pechglänzende grobschiefrige Blätterkohle, aus der Steinkohlenformation von Planitz in Sachsen, daselbst Pechkohle genannt.

Fig. 11—13. Braunkohle.

11. Nadelförmige Braunkohle, Gefäßbündel eines Palmstammes aus dem tertiären Sand von Lobsann im Elsaß.
12. Erdige Braunkohle mit fossilen Früchten, von Salzhausen, die kleineren länglichen Körner sind Carpolithus minutulus Bronn, die größeren bestehen in halbverkohlten, zum Theil geöffneten Nüssen von Juglans rostrata.
13. Bituminöses Holz, Lignit, oder faserige Holzkohle, aus dem Tertiärgebirge von Skoplau bei Colditz in Sachsen.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13


1
2
4
3
6
8
5
7
1 2 3 4 5 6 Zoll.
9
10
11
13
14
12

Tafel XIII.

Fig.

Fig. 1—10. Gold.

1. Gediegen Gold, in rundlichen wie angeschmolzenen Parthien, einem kleinkörnigen röthlichen Quarz ein- und aufgewachsen, von St. Francesco in Californien.
2. Goldkrystall, reguläres Oktaeder, Grundform, oben vollkommen ausgebildet, unten mit rundlichen Körnern verschmolzen, in natürlicher Größe, wie er vor einigen Jahren nach der Angabe von F. Alger in Californien gefunden wurde. Dieses natürliche Gold enthält 87,5 bis 88,5 Gold, das übrige ist Silber mit Spuren von Kupfer und Eisen.
3. Desgl., Würfel mit Abstumpfung der Ecken (Oktaeder) und Kanten (Kantenzwölfflach), wie sie zuweilen in Brasilien, jedoch etwas kleiner und unregelmäßiger vorkommen.
4. Gediegen Gold in dünnen krystallinischen, zum Theil laubförmigen Blättern, auf röthlichem Quarz, von Vöröspatak in Siebenbürgen. Dasselbe enthält nur 60,49 Gold und 38,74 Silber.
5. Goldklumpen, Pepite, von gerundeter länglicher Form, in verkleinertem Maßstab, welcher dabei angegeben, das größte bis jetzt bei Viktoria in Neuholland gefundene Stück gediegenen Goldes, 27 Pfund 12 Loth wiegend, 11 Zoll lang und 5 Zoll breit.
6. Goldklümpchen, aus den thonigen Sandanspülungen der Goldküste Westafrikas. Enthält 86,80 Gold und 11,30 Silber, mit Spuren von Kupfer.
7. Goldkörner von verschiedener Form und Größe, alle platt und wie abgerieben, aus dem Goldsand von S. Francesco in Kalifornien.
8. Goldstaub, wie er beim Waschen am häufigsten erhalten wird, vom Fuß des Ural.

Fig.

9. Blankes Gold, in Körnern verschiedener Größe, einem röthlichen feinkörnigen Quarz eingewachsen, von Viktoria in Neuholland.
10. Tellurgold, sogenanntes Schrifterz, Verbindung von 59,97 Tellur, mit 26,97 Gold und 11,47 Silber; eines der wenigen Vorkommnisse von wirklich vererztem Gold; von Offenbanya in Siebenbürgen. Die Krystalle stellen kleine, gerade rhombische Säulen dar, strahlenförmig gehäuft, auf röthlichgrauem Quarz festgewachsen.

Fig. 11—13. Platin.

11. Gediegen Platin, in kleinen, linsenförmigen, wie abgeschliffenen Körnern, von Choco in Brasilien, wo es mit Gold u. s. w. aus dem Sand durch Waschen gewonnen wird. Es enthält 86,16 Platin, 8,03 Eisen, 1,09 Iridium, 2,16 Rhodium, 0,35 Palladium, 0,97 Osmium, 0,40 Kupfer.
12. Gediegen Platin, rundliches Stück, oben wie abgeschliffen, an den Seiten mit unregelmäßigen Vertiefungen, welche eine schwärzlichgraue Substanz, den Irit Hermanns, aus Iridiumoxyd, Osmium-, Eisen- und Chromoxyd bestehend, enthalten, 4 $^1/_2$ Loth schwer, von Nischne-Tagilsk am Ural.
13. Gediegen Platin, in natürlicher Größe, beinahe zwei Pfund schwer, eben daher.

Fig. 14. Iridium.

14. Osmium-Iridium, Iridosmin, in kleinen sechsseitigen Täfelchen und unregelmäßigen Blättchen, aus dem Platinsand eben daher.

Tafel XIV.

Fig.

Fig. 1—5. Gediegen Silber.

1. Gediegen Silber in gestreckten, theilweise prismatischen und verkrümmten Stangen, silberweiß, matt, mit kleinen Krystallen von Magnetkies auf gelblichem Kalkspath, von Kongsberg in Norwegen.
2. Desgl., in aufeinander gethürmten Würfeln, vollkommen blank, theilweise blättrig, eben daher, neuestes Vorkommen.
3. Desgl., Anhäufung von Würfeln und quadratischen Tafeln, theilweise mit Andeutung von oktaedrischer Struktur, eben daher.
4. Gediegen Silber, blechartig, liniendicke Platte, mit baumartiger Zeichnung, am Rande theilweise drahtförmig, theilweise mit Krystallen, Rautenzwölfflach, Achtflach und Würfel, besetzt, röthlich angelaufen, älteres Vorkommen aus den Jahren 1780—90, von Kongsberg.
5. Gediegen Silber, baumförmig, auf röthlichem Schwerspath, die Zweige aus aufeinander gesetzten Oktaedern bestehend, vom Heinrichsgang auf der Grube Anton bei Wolfach im Schwarzwald, Vorkommen vom Jahr 1836.

Diese sämmtlichen Silberstufen sind in natürlicher Größe abgebildet.

Fig. 6—8. Spießglanzsilber, Antimonsilber.

6. Spießglanzsilber, gerades rhombisches Prisma, Grundform, mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten.
7. Desgl., einfach rhombische Säule, in Schwerspath eingewachsen; beide von St. Wenzel im Schwarzwald, altes Vorkommen.

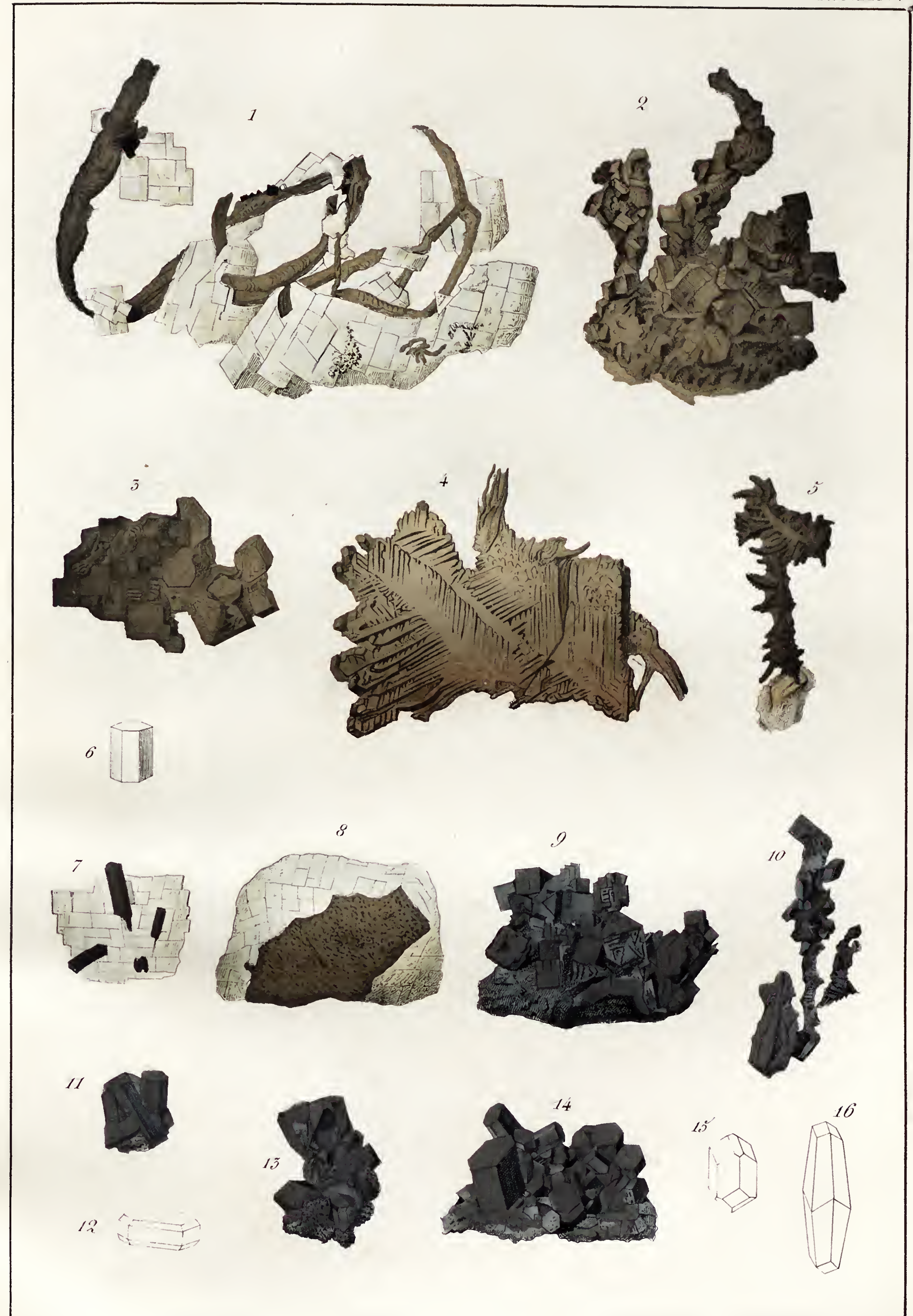
Fig.

8. Feinkörniges Antimonsilber, 84% Silber und 16% Antimon enthaltend, ebenfalls im Schwerspath eingewachsen, eben daher.

Fig. 9—16. Schwefelsilber, Glas- und Rothgiltigerz.

9. Weiches Glaserz, Silberglanz, Würfel, Grundform, zu einer Druse gehäuft, 85 Silber und 15 Schwefel enthaltend, von St. Wenzel bei Wolfach.
10. Desgl., Würfel und Oktaeder, keilförmig verlängert, vom St. Anton im Heubachthal bei Wolfach.
11. Sprödglaserz, prismatischer Melanglanz, gerade rhombische Säule mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten, mehrere Krystalle drusig verwachsen, von Freiberg in Sachsen.
12. Polybasit, Eugenglanz, die Grundform ein Rautensechsflach; die Abbildung stellt eine niedrige sechsseitige Säule mit Abstumpfung sämmtlicher Randkanten dar.
13. Dunkles Rothgiltigerz, Antimonsilberblende, die Grundform ein Rautensechsflach; Verbindung verschiedener spitzer und stumpfer Rhomboeder zu einer Krystalldruse, von Andreasberg am Harz.
14. Desgl., verschiedene sechsseitige Säulen, drusig gehäuft, von Freiberg in Sachsen.
15. Lichtes Rothgiltigerz, Verbindung des gewöhnlichen mit dem stumpferen Rhomboeder und der sechsseitigen Säule.
16. Desgl., ungleichkantige sechsseitige Doppelpyramide (Skalenoeder), oben und unten mit dem Rhomboeder verbunden. Beiderlei Formen kommen am Harz und Erzgebirge vor.

Tab: XIV.



Tab. XV.



Tafel XV.

Fig.

Fig. 1—5. Quecksilbererze.

1. Amalgam, Verbindung von 36 Silber mit 64 Quecksilber, gewöhnlichste Krystallform, Rautenzwölfflach mit Abstumpfung sämmtlicher Kanten (Deltoidvierundzwanzigflach) und den Würfelflächen verbunden, wie es hauptsächlich zu Moschellandsberg vorkommt.
2. Gediegen Quecksilber, in kleinen Kügelchen, auf erdigem Zinnober, vom Stahlberg im Saarbrückischen.
3. Krystallinischer Zinnober, hochroth und derb, von Szlana in Ungarn.
4. Krystallisirter Zinnober, Rautensechsflach, mit doppelter Abstumpfung des Scheitels, Verbindung des spitzen Rhomboeders mit zwei stumpfen, aus Almaden in Spanien.
5. Desgl., rhomboedrische Tafel, durch Abstumpfung der Scheitel entstanden, von Idria.

Fig. 6—20. Kupfererze; gediegen Kupfer und Schwefelkupfer.

6. Gediegen Kupfer, Zwanzigflach, mit Andeutung der Würfelflächen verbunden, nebst andern Krystallen des regulären Systems, baumartig verwachsen, vom obern See, Michigan.
7. Desgl., oktaedrische, Würfel- und dodekaedrische Krystalle verwachsen und durch Ausdehnung einzelner Flächen verzerrt, in körnigem Quarz eingewachsen, von Katharinenburg.
8. Desgl., baumartig verzweigt und verwachsen (dendritisch), mit einem leichten Ueberzug von Kupferoxydul bedeckt, aus Cornwallis.
9. Kupferglas oder Halbschwefelkupfer, Kupferglanz, in niederen sechsseitigen Pyramiden mit Abstumpfung

Fig.

der Randkanten (rhombisches Prisma mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten und der Randkanten), theilweise zwillingsartig verwachsen und indigblau angelaufen, auf Quarz, aus Cornwall.

10. Desgl., rhombisches Prisma, Grundform, mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten, eben daher.
11. Kupferindig, Covellit oder einfach Schwefelkupfer, staubartig, auf Kupferkies, vom Herrensegen im wilden Schapbach im Schwarzwald.
12. Buntkupfererz, derb, violett und blau spielend, von der Grube König David bei Schneeberg in Sachsen.
13. Buntkupfererz, Halbschwefelkupfer mit Schwefeleisen, 56,76 Kupfer enthaltend, in regelmäßigen Oktaedern krystallisirt und drusig gehäuft, von Cornwall.
14. Kupferkies, einfach Schwefelkupfer mit anderthalbfach Schwefeleisen zu gleichen Aequivalenten verbunden, 34,47 Kupfer enthaltend, Quadratoktaeder und quadratisches Tetraeder, theilweise Zwilling, auf gelblichem Braunspath, aus Cornwall.
15. Desgl., Quadratoktaeder, Grundform.
16. Desgl., quadratisches Tetraeder, mit Abstumpfung der Ecken, Verbindung mit dem zweiten Tetraeder, gewöhnlichste Form.
17. Fahlerz, in regulären Tetraedern, Grundform, drusig gehäuft und in Kupferkies eingewachsen, vom Harz.
18. Desgl., Tetraeder mit Abstumpfung der Ecken, von Kapnik in Ungarn.
19. Desgl., Tetraeder, mit doppelter Abstumpfung der Kanten, Pyramidentetraeder, eben daher.
20. Desgl., Tetraeder, mit Abstumpfung der Kanten (Würfel) und Zuspitzung der Ecken (zweites Pyramidentetraeder), eben daher.

Tafel XVI.

Fig.

Fig. 1—3. Rothkupfererz.

1. Rothkupfererz oder Kupferoxydul, in regulären Oktaedern krystallisirt, Grundform, auf derbem krystallinisch blättrigem Erz aufgewachsen, aus Sibirien; enthält 88,5 Kupfer.
2. Desgl., einzelner Krystall, Oktaeder mit Abstumpfung sämmtlicher Kanten (Rautendodekaeder), von Chessy bei Lyon.
3. Desgl., die Kanten zum Verschwinden der Oktaederflächen abgestumpft, eben daher.

Fig. 4—7. Kupferlasur.

4. Kupferlasur, aus 2 Aequiv. kohlensaurem Kupferoxyd und 1 Aequiv. Kupferoxydhydrat zusammengesetzt, in schief rhombischen Säulen, zum Theil mit Anflug von Malachit, von Chessy bei Lyon.
5. Desgl., niedere klinorhombische Tafel mit Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten und der stumpfen Ecken, eben daher.
6. Desgl., mit Abstumpfung der stumpfen Randkanten und der spitzen Ecken, eben daher.
7. Kupferlasur, strahlig, hochblau, aus einem Gang des bunten Sandsteins von Neubulach am württembergischen Schwarzwald.

Fig. 8—12. Malachit.

8. Malachit oder halbkohlensaures Kupferoxyd mit ½ Aequiv. Wasser, schief rhombisches Prisma, büschelförmig gehäuft, vom Herrensegen am Schwarzwald.
9. Desgl., Zwilling, aus zwei halben schiefrhombischen Prismen mit Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten zusammengesetzt, von Chessy.
10. Fasriger Malachit in derben Massen, angesägt und geschliffen, aus Sibirien.
11. Desgl., sammtartig glänzende strahlige Bündel von Nadeln, auf Kupferlebererz, vom Herrensegen im Schapbachthal.
12. Dichter Malachit, kugelig gehäuft, wie er häufig geschliffen zu allerlei kleinen Kunstgegenständen verarbeitet wird, wie Nro. 10, ebenfalls aus Sibirien.

Fig.

Fig. 13—15. Phosphorkupfererz.

13. Pseudomalachit oder prismatisches phosphorsaures Kupferoxyd, in schief rhombischen Prismen, Grundform, strahlig gehäuft, auf Hornstein, von Rheinbreitenbach.
14. Libethenit oder oktaedrisches phosphorsaures Kupferoxyd, in rechtwinkligen Oktaedern, auf Quarz, von Libethen in Ungarn.
15. Desgl., mit Abstumpfung zweier Scheitelkanten, verbunden mit dem rhombischen Prisma, eben daher.

Fig. 16 u. 17. Kieselsaures Kupferoxyd.

16. Dioptas oder Kupfersmaragd, in Rhomboedern mit Abstumpfung der Randkanten, drusig gehäuft, auf Quarz, von Altyn-Tubeh in der Kirgisensteppe.
17. Desgl., einzelner Krystall, eben daher.

Fig. 18—22. Arsensaures Kupferoxyd.

18. Euchroit oder halbarseniksaures Kupferoxyd mit vier Aequiv. Wasser, in rhombischen Oktaedern, drusig gehäuft, auf braunem Quarzgestein, von Libethen in Ungarn.
19. Linsenerz, Lirokonit, oder fünftel arseniksaures Kupferoxyd mit 2½ Aequiv. Wasser, in rhombischen Prismen, drusig gehäuft, auf Quarz, von Cornwall.
20. Desgl., einzelner Krystall, gerade rhombische Säule mit Abstumpfung der stumpfen Ecken, eben daher.
21. Olivenerz oder ⅖ arseniksaures Kupferoxyd mit 2 Aequiv. Wasser, niedere geradrhombische Tafel, mit Abstumpfung der spitzen Ecken, aus Cornwall.
22. Kupferglimmer oder ⅙ arseniksaures Kupferoxyd mit 3 Aequiv. Wasser, Rhomboeder, mit Abstumpfung des Scheitels zur rhomboedrischen Tafel, von Redruth in Cornwall.

Fig. 23. Schwefelsaures Kupferoxyd.

23. Kupfervitriol oder schwefelsaures Kupferoxyd mit 5 Aequiv. Wasser, schief rhomboidische Säule, Grundform, mit Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten, eben daher.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23

Tab. XVII.



Tafel XVII.

Fig.

Fig. 1—4. Nickelerze.

1. Haarförmiger Nickelkies in kleinen Nadelbündeln (sechsseitigen Säulen), auf derbem Quarz oder Hornstein, von Johanngeorgenstadt in Sachsen.
2. Rother Arsenikn ickel, derb, von kupferrother Farbe, mit Speiskobalt, welcher oberflächlich bunt angelaufen ist und kleine würflige Krystalle zeigt. Von Riechelsdorf in Hessen.
3. Chloantit, oder weißer kobalthaltiger Nickelkies, in Würfeln, von Schneeberg.
4. Nickelocker mit Nickelblüthe oder kohlensaures Nickeloxyd, auf Chromeisenstein, von Bashill bei Baltimore.

Fig. 5—13. Kobalterze.

5. Kobaltkies, nickelhaltig, in regelmäßigen Achtflächnern, von Müsen in Nassau.
6. Glanzkobalt, Pentagon-Zwölfflach mit dem Würfel verbunden.
7. Desgleichen, mit dem Achtflach verbunden.
8. Desgleichen, Zwanzigflach, sämmtlich von Tunaberg in Schweden.

Fig.

9. Glanzkobalt, Würfel, Zwölfflach und Achtflach, ebendaher.
10. Speiskobalt, Würfel mit abgestumpften Ecken (Oktaeder).
11. Desgleichen, in drusiger Anhäufung, von Schneeberg.
12. Kobaltblüthe, strahlig blättrig, auf Hornstein, von Schneeberg.
13. Desgleichen, schiefe rechtwinklige Säule, mit Abstumpfung der Seiten- und Längenkanten.

Fig. 14—17. Eisen.

14. Meteorstein, von Stannern in Mähren, von einer rissigen glasartigen Kruste umgeben.
15. Meteorstein, von Aigle, angeschliffen, von erdigem Bruch und grauer Farbe, etwas Nickeleisen eingesprengt.
16. Meteoreisen, mit eingesprengten Körnern von gelbem und bräunlichem Olivin, welcher theilweise zersetzt ist, angeschliffen, von Atakama.
17. Meteoreisen, mit krystallinischem Gefüge, sog. Widmanstädtenschen Figuren, von Mexico.

Tafel XVIII.

Fig.

Fig. 1. Magnetkies.

1. Magnetkies, sechsseitige Säule, mit Querstreifung, von Kongsberg in Norwegen.

Fig. 2—8. Schwefelkies.

2. Schwefelkies, Pentagonzwölfflach, gewöhnliche Form, von Traversella in Piemont.
3. Desgl., Würfel und Pentagonzwölfflach, von Herrensegen im Schwarzwald.
4. Desgl., Trapezvierundzwanzigflach, von Traversella.
5. Desgl., reguläres Achtflach mit drusigen Flächen, vom Harz.
6. Desgl., baumförmige Anhäufung von Oktaedern, aus Schneeberg.
7. Desgl., Gruppe von Würfeln, mit der eigenthümlichen Streifung in je zwei Richtungen paralleler Kanten (Pentagonzwölfflach=Andeutungen) von Tavistock in England.
8. Schwefelkies als Versteinerungsmittel eines Ammoniten (A. Amaltheus), darauf eine Gruppe kleiner Krystalle, Würfel mit Eckenabstumpfung, aus dem Liasschiefer bei Boll.

Fig. 9—12. Speer- oder Vitriolkies.

9. Krystallgruppe von Vitriolkies oder prismatischem Eisenkies aus Sachsen.
10. Speerkies, rhombisches Prisma, Grundform, mit Abstumpfung der spitzen Ecken.
11. Desgl., zwillingsartig und sternförmig verbunden.
12. Desgl., rhombisches Oktaeder mit Abstumpfung der Randecken und der Endkanten von Fig. 10.

Fig.

Fig. 13—16. Magneteisen.

13. Magneteisen, Eisenoxydul=Oxyd, Zwilling von zwei halben Oktaedern, vom Pfitsch in Tyrol.
14. Desgl., oktaedrische Tafel, halbes Oktaeder, eben daher.
15. Desgl., Oktaeder, mit Abstumpfung der Ecken (Würfel) und der Kanten (Rautenzwölfflach), aus Piemont.
16. Magneteisen in Rautenzwölfflächern krystallisirt, kleine Krystallgruppe von Traversella in Piemont.

Fig. 17—21. Eisenglanz und Rotheisenstein, Eisenoxyd.

17. Eisenglanz in der Grundform, Rhomboeder, mit Abstumpfung des Scheitels, vom Vesuv.
18. Desgl., Rhomboeder mit vier andern durch Abstumpfung der Kanten und Ecken entstandenen Rhomboedern verbunden, von Elba.
19. Desgl., sechsseitige Doppelpyramide in Tafelform, vom Gotthardt.
20. Desgl., sechsseitige Tafel, sogenannte Eisenrose, vom Gotthardt.
21. Faseriger Rotheisenstein, sogenannter Blutstein, von Schwarzenberg in Sachsen.

Fig. 22 u. 23. Brauneisenstein oder Eisenoxydhydrat.

22. Nadeleisenstein oder Göthit in geraden rhombischen Säulen mit Abstumpfung der Ecken und Randkanten, aus Cornwallis.
23. Faseriger Brauneisenstein von gelbbräunlicher Farbe, strahlig und dicht, aus Thüringen.

Tab. XVIII.




1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19

Tafel XIX.

Fig.

Fig. 1—10. Brauneisenstein und andere Eisenerze.

1. Tropfsteinartiger Brauneisenstein von strahligem Bruche, aus Brasilien.
2. Eisenniere, schalige, außen von Eisenocker theilweise bedeckt, aus Sachsen.
3. Bohnerz, in einen kalkigen Thon eingeschlossen, von Salmendingen.
4. Kleinkörniger, linsenartiger Thoneisenstein, mit kleinen Petrefakten (Avicula elegans), aus dem braunen Jura von Wasseralfingen; ein Haupterz Württembergs.
5. Spatheisenstein, kohlensaures Eisenoxydul, in Rhomboedern krystallisirt, (Grundform), von Neudorf am Harz.
6. Sumpferz, (basisch-phosphorsaures Eisenoxyd-Hydrat), nierenförmig, vom Onegasee in Rußland.
7. Vivianit oder phosphorsaures Eisenoxydul-Hydrat in schief rechtwinkligen Säulen mit Abstumpfung der Längs- und Seitenkanten aus der Auvergne.
8. Skorodit, arseniksaures Eisenoxyd mit 4 M. G. Wasser, von Schwarzenberg.
9. Würfelerz, arseniksaures Eisenoxyd mit 18 M. G. Wasser, von Schwarzenberg in Sachsen.
10. Eisenvitriol, schwefelsaures Eisenoxydul, in schiefrhombischen Säulen, aus dem natürlichen Salz von Graul bei Schwarzenberg durch Krystallisation gewonnen.

Fig.

Fig. 11—19. Braunstein- oder Mangan-Erze.

11. Hausmannit, Manganoxydul-Oxyd, Grundform, Quadratoktaeder, an den Spitzen mit einem zweiten, niederen Oktaeder verbunden, von Ilefeld am Harz.
12. Braunit, Manganoxyd, Grundform, Quadratoktaeder, an der Spitze abgestumpft, von Ilmenau in Thüringen.
13. Desgl., spitzeres Quadratoktaeder mit dem stumpfen verbunden und an der Spitze abgestumpft, eben daher.
14. Manganit, Manganoxydhydrat, rhombische Säule mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten, von Ilefeld am Harz.
15. Desgl., Seitenkanten der rhombischen Säule doppelt abgestumpft oder zugeschärft, Randkanten und Ecken gleichfalls abgestumpft, von Ilefeld.
16. Pyrolusit, Manganhyperoxyd, Grundform, rhombisches Prisma, mit Abstumpfung der Seitenkanten, der stumpfen und spitzen Ecken, oblongem Oktaeder, von Ilmenau.
17. Desgl., strahligblätterig, in derben Massen, eben daher.
18. Psilomelan, Baryt- oder Kali-haltiges Manganoxydul-oxyd, in kuglig-traubigen Massen, von Siegen in Nassau.
19. Kieselmangan, kieselsaures Manganoxydul, von Kapnik in Ungarn.

Tafel XX.

Fig.

Fig. 1—3. Bleiglanz, Schwefelblei.

1. Bleiglanz, hexaedrischer, oder Einfach-Schwefelblei, Grundform, der Würfel, auf Quarz, von Derbishire in England.
2. Desgl., Würfel mit Abstumpfung der Kanten (Rautenzwölfflach), und der Ecken (Oktaeder), von Neudorf am Harz.
3. Desgl., Würfel (H), Achtflach (O), Rautendodekaeder (D) und Pyramidenoktaeder, doppelte Abstumpfung der Würfelecken (J), von Neudorf.

Fig. 4—8. Weißbleierz, Cerussit.

4. Weißbleierz, kohlensaures Bleioxyd, rhombische Tafeln, zwillingsartig verbunden auf Bleiglanz, von Przibram in Böhmen.
5. Desgl., rhombisches Oktaeder, mit Abstumpfung der scharfen Scheitelkanten, sechsseitige Doppelpyramide, von Badenweiler in Oberbaden.
6. Desgl., rhombische Säule, Grundform, mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten, zur sechsseitigen Säule, und sämmtlicher Randkanten, Verbindung mit der sechsseitigen Pyramide, eben daher.
7. Desgl., mit Vorherrschen je zweier Seiten- und Endflächen.
8. Desgl., dieselbe Form, sechs Krystalle sternförmig zwillingsartig verwachsen, von Badenweiler.

Fig. 9—11. Bleivitriol, schwefelsaures Bleioxyd.

9. Bleivitriol, gerades rhombisches Prisma, Grundform, mit Abstumpfung der Randecken (oblonges Oktaeder), von Iglesias in Sardinien.
10. Desgl., rhombische Tafel mit Abstumpfung der stumpfen Ecken, eben daher.
11. Desgl., Verbindung des rechtwinkligen und rhombischen Oktaeders mit dem rhombischen Prisma, dessen scharfe Seitenkanten abgestumpft sind; von Anglesea, Nordengland.

Fig. 12—15. Buntbleierz, phosphor- und arseniksaures Bleioxyd.

12. Gelbes arseniksaures Bleioxyd, Kampylit, in tonnenförmig gekrümmten Krystallen, von Caldbeck in Cumberland.

Fig.

13. Grünbleierz, phosphorsaures Bleioxyd, Grundform, sechsseitiges Prisma, von Ems in Nassau.
14. Gelbes arseniksaures Bleioxyd, sechsseitige Doppelpyramide mit Abstumpfung des Scheitels, von Joachimsthal in Böhmen.
15. Desgl., sechsseitige Säule mit Abstumpfung der Randkanten, eben daher.

Fig. 16. Molybdänsaures Bleioxyd, Gelbbleierz.

16. Gelbbleierz, in quadratischen Tafeln, theilweise mit Abstumpfung der Randkanten (Quadratoktaeder), von Bleiberg in Kärnthen.

Fig. 17. Chromsaures Bleioxyd, Rothbleierz.

17. Rothbleierz, tafelförmig und in schiefrhombischen Säulen, von Beresowsk in Sibirien.

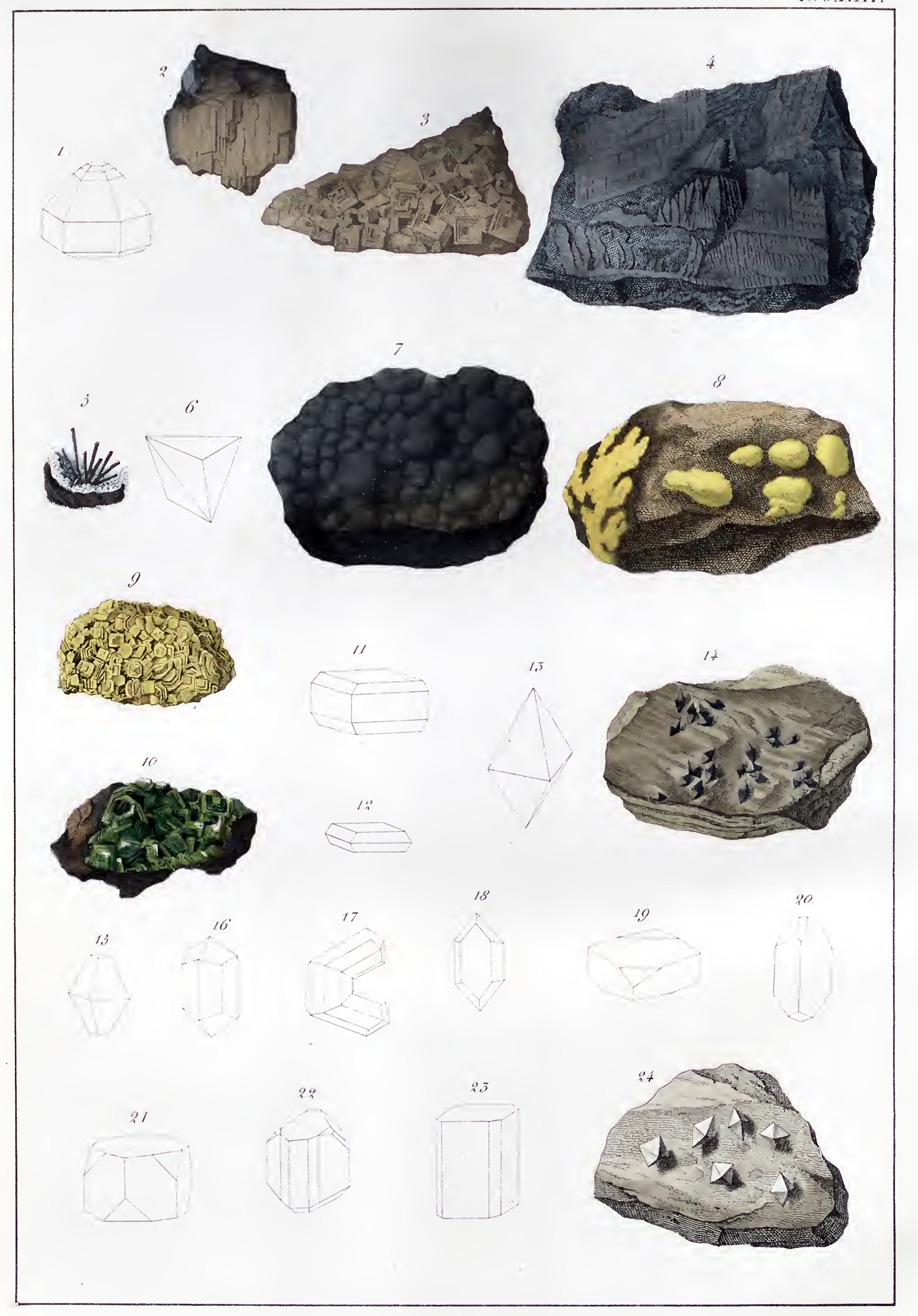
Fig. 18—22. Zinnstein, Zinnoxyd.

18. Zinnstein, in quadratischen Säulen, theilweise mit Abstumpfung der Seiten- und Randkanten, von Ehrenfriedersdorf.
19. Desgl., Zwillinge von quadratischen Linsen, von Altenberg in Sachsen.
20. Desgl., quadratische Säule mit Abstumpfung der Rand- und Seitenkanten und sämmtlicher Ecken, von St. Agnes in Cornwall.
21. Desgl., quadratisches Oktaeder mit der quadratischen Säule, eben daher.
22. Holzzinn, faseriges Zinnoxyd, eben daher.

Fig. 23—27. Zinkerze.

23. Blende, Grundform, Rautenzwölfflach mit Oktaeder, von Kapnik.
24. Blättriges rothes Zinkoxyd mit Zinkeisenstein, Franklinit, in regulären Oktaedern mit Abstumpfung der Kanten, aufgewachsen in derbem Zinkerz, von Franklin in Neu Yersey.
25. Kohlensaures Zinkoxyd, Galmey, drusig, in Anhäufungen von Rhomboedern auf derbem Galmey, von Altenberg bei Aachen.
26. Desgl., mittleres und stumpfes Rhomboeder.
27. Kieselsaures Zinkoxyd, Kieselgalmey, gerad rhombisches Prisma, mit Abstumpfung der Ecken und stumpfen Seitenkanten, eben daher.


1
2
3
O
H
D
I
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24

Tafel XXI.

Fig.

Fig. 1. Cadmium.

1. Greenockit, Schwefelcadmium, sechsseitige Säule, unten mit einfacher, oben mit dreifacher Abstumpfung der Randkanten, vergrößert, von Bishopton in Schottland.

Fig. 2—6. Wismutherze.

2. Gediegen Wismuth, krystallinisch-blättrig, mit rhomboedrischem Gefüge, von Redruth in Cornwall.
3. Metallisches Wismuth, künstlich dargestellt, in würfelähnlichen treppenartigen Rhomboedern, regenbogenfarbig angelaufen.
4. Gediegen Wismuth, gestrickt, in dichtem Speiskobalt eingewachsen, sogen. Wismuthkobalterz, von Schneeberg.
5. Wismuthglanz, kupferhaltiger, in geraden rhombischen Säulen, auf Hornstein, von der Grube Daniel bei Schneeberg in Sachsen.
6. Kieselwismuth oder Wismuthblende, gewöhnlichste Form, Pyramidentetraeder, vergrößert, von Schneeberg.

Fig. 7—12. Uranerze.

7. Uranpecherz, Uranoxydul, traubig, derb, von Johann Georgenstadt in Sachsen.
8. Uranocker oder Uranoxydhydrat mit Uranblüthe oder kohlensaurem Uranoxyd, von Vereinigt-Feld bei Johann-Georgenstadt.
9. Kalkuranglimmer oder gelber Uranit, in quadratischen Tafeln mit Abstumpfung der Randkanten, von Autun in Frankreich.
10. Grüner Uranglimmer, Chalcolit, smaragdgrün, in quadratischen Tafeln, theilweise an den Kanten abgestumpft, auf rothem Hornstein, von Johann-Georgenstadt.
11. Desgl., quadratische Säule mit Abstumpfung der Randkanten, Quadratoktaeder.
12. Desgl., Quadratoktaeder, mit Abstumpfung der Scheitel.

Fig. 13—21. Titanerze.

13. Anatas oder oktaedrisches Titanoxyd, spitzes Quadratoktaeder, Grundform.

Fig.

14. Desgl., das Quadratoktaeder theilweise durch Abstumpfung der Randkanten mit dem Prisma verbunden, auf Quarz, vom Gotthardt.
15. Desgl., Quadratoktaeder mit Abstumpfung des Scheitels, von Oisans in Dauphinée.
16. Rutil oder prismatisches Titanoxyd, achtseitiges Prisma, die quadratische Säule an den Seitenkanten abgestumpft, mit Abstumpfung der Randecken (Quadratoktaeder).
17. Desgl., dieselben Krystallformen als Drilling verwachsen, vom Gotthardt.
18. Brookit, rhombisches Titanoxyd, gerade rhombische Säule mit Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten und dem rhombischen Oktaeder verbunden, von Snowdon in Nordwales.
19. Sphen, Titanit, titan- und kieselsaurer Kalk, schief rhombisches Prisma, Grundform, mit Abstumpfung der stumpfen Randecken, vom Gotthardt.
20. Desgl., mit Abstumpfung der spitzen Ecken, von Lisenz in Tyrol.
21. Ilmenit, rhomboedrisches Titaneisen, Grundform, Rhomboeder, mit Abstumpfung des Scheitels und der Randkanten (sechsseitiges Prisma), vom Ilmengebirge.

Fig. 23. Tantalerz.

23. Tantalit (Niobit, Kolumbit), gerade rhombisches Prisma, mit Abstumpfung der Seitenkanten (rechtwinklige Säule), gewöhnlichste Form des Tantalits von Bodenmais.

Fig. 22 u. 24. Wolframerze.

22. Wolfram, prismatisches Scheelerz, gerade rhombische Säule, Grundform, mit doppelter Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten, der Randecken und der Randkanten, gewöhnlichste Form des Scheelerzes von Zinnwalde.
24. Tungstein, scheelsaurer Kalk, Grundform, Quadratoktaeder, auf Quarz, von Zinnwalde.

Tafel XXII.

Fig.

Fig. 1 u. 2. Molybdänerze.

1. Molybdänglanz, Schwefelmolybdän, mit etwas Molybdänocker (Molybdänsäure) in Quarz eingewachsen, aus dem Wallis.
2. Molybdänglanz, Grundform, tafelförmige sechsseitige Säule.

Fig. 3 u. 4. Chromerze.

3. Chromocker (Chromoxyd), mit Chromeisenstein, von Baltimore in Nordamerika.
4. Chromeisenstein, Chromoxyd-Eisenoxydul, Grundform, reguläres Oktaeder.

Fig. 5—10. Spießglanzerze.

5. Gediegen Antimon, Rhomboeder, Grundform, mit Abstumpfung der Randkanten (sechsseitige Säule), von Allemont in Frankreich.
6. Grauspießglanzerz, Antimonglanz, rhombisches Oktaeder, Grundform, mit Abstumpfung der Randkanten (rhombisches Prisma), der stumpfen Seitenkanten und doppelter Abstumpfung der stumpfen Randecken.
7. Desgl., rhombische Säule, mit Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten, in Verbindung mit dem rhombischen Oktaeder; die Krystalle verbogen, blättrig, der Länge nach gestreift, von Wolfsberg am Harz.
8. Desgl., büschelförmig strahlig, von Przibram in Böhmen.
9. Rothspießglanzerz, Antimonblende, schief rhombische Nadeln, strahlig gehäuft, auf Quarz, von Bräunsdorf in Sachsen.

Fig.

10. Antimonoxyd, oktaedrisches Weißspießglanzerz, in regulären diamantglänzenden Oktaedern, drusig gehäuft, von Oued-Hamimim in der Provinz Constantine.

Fig. 11—20. Arsenikerze.

11. Gediegen Arsenik, schalig, massig, krummblättrig, von Andreasberg am Harz.
12. Auripigment oder gelber Schwefelarsenik, Anderthalb-Schwefelarsenik, krystallinisch blättrig, aus der Türkei.
13. Desgl., gerade rhombisches Prisma, Grundform, mit Abstumpfung der stumpfen Ecken und der scharfen Seitenkanten, von Kapnik.
14. Desgl., dieselben Krystalle, auf Kalkmergel, von Neusohl in Ungarn.
15. Realgar, einfach Schwefelarsenik, schief rhombische Säule, Grundform, mit Abstumpfung der stumpfen Randkanten und der Seitenkanten, von Kapnik.
16. Desgl., mehrere ähnliche Krystalle auf Kalkmergel, eben daher.
17. Arsenikkies, in geraden rhombischen Säulen, Grundform; einige Krystalle im Vordergrunde zeigen die Abstumpfung der stumpfen, andere der spitzen Ecken, theilweise mit Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten verbunden; von Freiberg in Sachsen.
18. Arsenikblüthe, arsenige Säure, in regulären Oktaedern und Tetraedern, Produkt eines Erdbrandes, aus der Auvergne.
19. Pharmakolith, arsensaurer Kalk, schief rechtwinklige Säule, Grundform, mit Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten und der Randkanten.
20. Desgl., in strahlenförmigen Nadeln büschelförmig gehäuft, theilweise durch arsensaures Kobaltoxyd geröthet, aus den alten Kobaltgruben bei Wittichen im Schwarzwald.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20



Für alle

Unterrichts-Anstalten und Familien.

Nachstehend verzeichnete Auswahl von trefflich componirten und sauber

colorirten Bilderwerken

erlaubt sich die unterzeichnete Verlagshandlung gütiger Beachtung bestens zu empfehlen.

Die I. Abtheilung umfaßt größere naturgeschichtliche Werke zum Studium des Thier-, Pflanzen- und Mineralreichs ꝛc. ꝛc., in der

II. finden sich wissenschaftlich ausgearbeitete Werke zur systematischen Belehrung der Jugend, besonders zum Anschauungs-Unterricht; die

III. enthält unterhaltende und anregende Jugendschriften und Bilderbücher, namentlich für Kinder von 1½—8 Jahren.

Bei billigen Preisen elegant ausgestattet sind diese sämmtlichen Werke von der journalistischen Kritik günstig aufgenommen und schon in über 500,000 Exemplaren der einzelnen Bände verbreitet worden. Auch im Auslande haben sie sich wohlverdiente Beachtung errungen, wofür zweiundsechszig verschiedene Ausgaben der Original-Abbildungen mit Texten in böhmischer, dänischer, englischer, französischer, holländischer, italienischer, portugiesischer, russischer, spanischer und ungarischer Sprache Zeugniß ablegen.

Alle Buchhandlungen des In- und Auslandes sind in den Stand gesetzt, die Werke zur Einsicht vorzulegen oder Bestellungen darauf auszuführen.

Verlag von J. F. Schreiber in Eßlingen.

Prospectus.

A. Wissenschaftliche Original-Werke.

Prof. Dr. Gotthilf Heinrich v. Schubert's Naturgeschichte des Pflanzenreichs.

52 colorirte Tafeln mit 578 nach der Natur gezeichneten Abbildungen nebst deutschem und französischem Text, bearbeitet von

Prof. M. Ch. F. Hochstetter.

2. Auflage. Folio. Eleg. geb. Thlr. 4. 15 Sgr.

„Mit der Herausgabe dieses Werkes ist dem Wunsche und dem Verlangen sehr vieler Freunde der naturgeschichtlichen Belehrung in Haus und Schule Genüge geleistet worden. Die hier mitgetheilten Abbildungen entsprechen durch Treue und Genauigkeit der Zeichnung, wie durch ihre wohlgelungene Illumination allen Anforderungen, welche Lehrer und Lernende an ein Werk von gleichem Zwecke machen können. Die Anordnung, sowie die naturgemäße wohlgefällige Darstellung der Abbildungen und der meisterhaft beschreibende Text sind das gemeinsame Verdienst des trefflichen Kenners und Forschers der Natur, des Professors M. Ch. Fr. Hochstetter, und der fleißigen Künstler, welche nach seiner Anleitung das ehrenwerthe Werk ausführten. Der überaus billig gestellte Preis für ein Werk, das in seltener Vielseitigkeit eine den Anfängern vollkommen genügende und selbst dem weiter geförderten Freunde der Pflanzenkunde sehr erfreuliche Uebersicht über die Hauptordnungen und Entwicklungsstufen des Gewächsreiches gewährt, wird unfehlbar, auch in äußerlicher Hinsicht, die Verbreitung dieser werthvollen Arbeit und ihre Benützbarkeit auch für weitere Kreise möglich machen“ (aus der Vorrede des Herrn von Schubert).

Der österreichische Schulbote urtheilt: „daß sich dem vorliegenden Bilderwerke, was Schönheit und Korrektheit der Ausführung und Billigkeit des Preises anbelangt, in der deutschen Literatur kein zweites an die Seite stellen kann“.

„Das Werk enthält auf 52 Tafeln in Folio eine zahlreiche Reihe von Abbildungen, die, ebenso genau und treu skizzirt als schön illuminirt, eine Uebersicht der Hauptordnung und Entwicklungsstufen des Pflanzenreichs geben. Der Preis erscheint so billig, daß es auch in dieser Hinsicht besondere Berücksichtigung vor ähnlichen Werken verdient.“ (Oesterreichisches botanisches Wochenblatt.)

Böhmische Ausgabe (Prag), dänische (Odensee), französische (Lausanne), russische zweite Auflage (Riga), ungarische (Pest).

Die Giftgewächse Deutschlands,

der Schweiz und der angrenzenden Länder.

Mit 108 colorirten Abbildungen auf 24 Tafeln

von

Prof. M. Ch. F. Hochstetter,

zum Gebrauche in Volksschulen, Realanstalten, Gymnasien und zum Selbstunterricht.

Folio. Eleg. geb. Thlr. 1.

Bei Bearbeitung dieses vorzüglichen Werkes gieng der Verfasser von der Ansicht aus, daß eine Darstellung, welche nur die gemeinsten Giftpflanzen enthält, nicht hinreichen könne. Es sind daher im beigegebenen Texte gegen 80 verschiedene Arten genau beschrieben, von denen sich 52 auf den Tafeln abgebildet finden. Das Bild umfaßt meistens die ganze Pflanze, jedenfalls aber immer die giftigen Theile derselben.

Besonders auch Pharmaceuten sehr zu empfehlen.

Das Mineralreich in Bildern,

von Dr. J. G. von Kurr,

Professor und Oberstudienrath in Stuttgart.

Naturhistorisch-technische Beschreibung und Abbildung der wichtigsten Mineralien.

24 Tafeln mit 609 nach der Natur gezeichneten Abbildungen nebst 100 Seiten Text.

Folio. Eleg. geb. Thlr. 4. 15 Sgr.

Dieses Werk bietet eine werthvolle Zugabe zur wissenschaftlichen Literatur. In 22 col. Tafeln ist das Mineralreich dargestellt in so sorgfältiger Durchführung, wie sie bei den eigenthümlichen Schwierigkeiten der Abbildung zumal metallischer Mineralien nur immer möglich war, nebst 2 weiteren Tafeln, welche zur Veranschaulichung der Krystallflächen, Krystallformen, ihrer Kombinationen, Axen und der optischen Erscheinungen der Krystalle dienen.

Die Berg- und Hüttenmännische Zeitung von Bornemann und Karl spricht sich folgendermaßen aus: „Das

Mineralreich in Bildern kann solchen, welche keine Mineraliensammlung zur Hand haben, und nicht in der Lage sind, einen vollständigen Kursus über Mineralogie zu hören, ebenso sehr als Leitfaden empfohlen werden, als es denen, welche ihre mineralogischen Kenntnisse festhalten wollen, eine lebendige Erinnerung verschaffen wird. Die Kupfer sind mit größter Sorgfalt gezeichnet und colorirt und leisten Außerordentliches, auch ist die ganze Ausstattung des Werkes so ausgezeichnet, daß es einen schönen Schmuck für eine bergmännische Bibliothek zu bilden geeignet ist."

Französische Ausgabe (Paris), englische (Edinburgh).

Schreiber's 15 große colorirte

Naturgeschichtliche Wandtafeln

der

Säugethiere, Vögel und Amphibien,

Fische, Weich- und Schalenthiere, Insekten, Würmer und Straltenthiere.

5 Tafeln: Säugethiere, 5 Tafeln: Vögel, 5 Tafeln: Amphibien, Fische 2c. 2. Auflage.

Höhe der einzelnen Tafel 95, Breite 80 Centimeter.

Preis für je 5 Tafeln zusammen: a) auf starkem Papier (durch Leinwandstreifen verbunden) in Mappe 3 Thlr. 18 Sgr. b) auf Leinwand aufgezogen, lakirt und mit Stäben zum Aufhängen 5 Thlr.

Es sind dies die Bilder der v. Schubert'schen Naturgeschichte in große Tableaux vereinigt und zeigt ein untergedruckter Text die Namen der Thiere deutsch und lateinisch.

Ueber das Zeitgemäße des Erscheinens dieser Wandtafeln kann um so weniger ein Zweifel sein, als nach der Versicherung bekannter Pädagogen immer stärker und dringender das Bedürfniß nach Wandtafeln für den naturhistorischen Unterricht, wie es nach Karten für den geographischen längst besteht, gefühlt wird. Es ist mit diesen Tafeln den Schulen ein Werk geboten, dem sich bis jetzt zu diesem billigen Preise, ausgestattet mit Bildern voll naturwahrer Zeichnung und getreuem, exactem Colorit, in Verbindung mit vortheilhaft angebrachtem Farbendrucke, kein zweites gleicher Art an die Seite stellen kann. Die Tafeln lassen sich zu jedem Lehrbuche der Naturgeschichte gleich vortheilhaft benützen. Französische Ausgabe (Paris), russische (St. Petersburg).

Prof. Dr. Gotthilf Heinrich v. Schubert's

Naturgeschichte des Thierreichs

in Bildern zum Anschauungs-Unterricht für die Jugend in Schulen und Familien.

90 colorirte Tafeln mit 696 nach der Natur gezeichneten Abbildungen nebst deutschem und französischem Text.

3. Auflage. Folio. Eleg. geb. 6 Thlr. Daraus einzeln: I. Theil: Säugethiere 2 Thlr., II. Th.: Vögel 2 Thlr., III. Th.: Amphibien 2c. 2 Thlr.

Auf 30 Foliotafeln sind die Säugethiere, auf 30 die Vögel und gleichfalls auf 30 Tafeln sind die Amphibien, Fische, Weich- und Schalenthiere, Insekten, Würmer und Stralthiere abgebildet. Die einzelnen Thiere erscheinen nicht nur als Einzelbilder, sondern es sind noch dazu die denselben zum Aufenthalte dienenden Gegenden in Landschaften gruppirt, so daß man ein möglichst anschauliches Bild von ihnen erhält.

Die Verlagshandlung hat sich die Aufgabe gestellt, Allem Genüge zu leisten, was nach den Anforderungen der Zeit bei den Abbildungen an Korrektheit und Schönheit der Zeichnung, des Colorits, sowie an Eleganz in der ganzen Ausstattung des Buches bei so billigem Preise gewünscht werden kann. „Einen Bildersaal, einen Thiergarten, der einem Lustgarten gleichet" nennt v. Schubert das Werk, auch spricht ein Absatz von 20,000 Exemplaren und die von demselben erschienenen Ausgaben in fremden Sprachen für seine Trefflichkeit. Dänische Ausgabe (Odensee), französische cplt. (Lausanne), französische, die Säugethiere (Brüssel), englische, Säugethiere, dritte Auflage (London), holländische, Säugeth. (Gent), russische (St. Petersburg), ungarische zweite Auflage (Pest).

B. Wissenschaftlich ausgearbeitete Werke für die Jugend.

Zwei Wandtafeln

landwirthschaftlich nützlicher und schädlicher Thiere.

Höhe 54 Centimeter, Breite 75 Centimeter.

Auf Leinwand aufgezogen und lakirt, mit Stäben zum Aufhängen. Zusammen Thlr. 1. 23 Sgr.

Diese aus Auftrag der Königl. würtlemb. Centralstelle für Landwirthschaft herausgegebenen Bilder sind hauptsächlich zum Aufhängen in den Schulen und landwirthschaftlichen Lokalen, um die Jugend zu belehren und zu überzeugen, welches Thier wirklich schädlich, welches nur nützlich ist und alten vererbten Vorurtheilen entgegen zu treten. Auf Tafel I. sind die kleinen Säugethiere abgebildet; Tafel II. enthält die Reptilien, und zwar häufig auf ihren verschiedenen Entwickelungsstufen (Eier, Puppenzustand, ausgewachsen); Alles nach der Natur gezeichnet in natürlicher Größe.

„St. Gallen. Die Erziehungskommission hat auf Antrag der landwirthschaftlichen Gesellschaft beschlossen, allen Primarschulen auf dem Lande die Anschaffung der von der württembergischen Regierung herausgegebenen Wandtafeln: „Abbildungen landwirthschaftlicher nützlicher und schädlicher Thiere" (Eßlingen bei Schreiber) eindringlich zu empfehlen. Abgesehen davon, daß unsere Volksschulen gar keine Lehrmittel für den naturkundlichen Unterricht haben, ist diese verdankenswerthe Maßnahme der Erziehungskommission auch geeignet, die Kinder mit den Thieren ihrer nächsten Umgebung, mit ihrer Lebensweise u. s. w. bekannt zu machen, und es gibt wohl kein besseres Mittel als dies, um der Verfolgung und Mißhandlung von Thieren, der Unwissenheit und dem Aberglauben entgegenzuwirken und die Schonung der nützlichen Thiere zu fördern. Darum Dank für diese Verordnung!" (St. Galler Tagblatt.)

Der Mensch und die Thierwelt.

21 colorirte Tafeln mit ca. 200 gelungenen charakteristischen Abbildungen aus dem Thier- und Menschenleben, nebst deutschem und französischem Text.

3. Auflage. Folio. Eleg. geb. Thlr. 1. 15 Sgr.

Die Zeichnungen sind nach guten Originalen zusammengestellt. Auf jeder Tafel in der Mitte eine Mannesgestalt (Amerikaner, Beduine, Chinese, van Diemensländer, Egypter u. s. f. in der entsprechenden Nationaltracht), umgeben von Thieren aus verschiedenen Klassen, wo möglich solchen, die in der Heimat des im Bilde dargestellten Mannes sich finden. Zur Weckung des Natursinnes bei den Kindern trefflich geeignet.

Polnische Ausgabe (Warschau).

Erster Anschauungs-Unterricht

für die Jugend.

30 Tafeln mit colorirten Abbildungen verschiedenartiger Gegenstände auf Cartonpapier nebst deutschem und französischem Text.

2. Auflage. Fol. Eleg. geb. Thlr. 2.

Es ist dies der erste Theil des „Anschauungs-Unterrichtes" als ein für sich bestehendes Bilderbuch auf sehr starkes Papier gedruckt, wodurch es beinahe „unzerreißbar" geworden ist.

Wilde Thiere aller Zonen.

Ihre Gewohnheiten und Lebensweise, ihr Nutzen und Schaden.

Mit 60 nach der Natur gezeichneten und gemalten Tafeln, zum Anschauungs-Unterricht für Schulen und zur Belehrung und Unterhaltung für die Jugend,

von C. F. A. Kolb.

Fol. Eleg. geb. Thlr. 2. 10 Sgr.

Diese mit anziehend geschriebenem Texte ausgestatteten Thierbilder aller Zonen empfehlen sich durch die Korrektheit der Zeichnung und die lebhafte Darstellung der Scenerien, deren Naturwahrheit dem Blicke eines jeden Kundigen nicht entgehen kann. Zur Anschaffung in allen Unterrichtsanstalten, auch zu Geschenken für die Jugend sind sie sehr geeignet. Der für 60 colorirte Folio-Bilder und 70 Seiten hübsch gedruckten Textes so äußerst billig gestellte Preis und der elegante Einband werden zur weitesten Verbreitung in Schule und Haus beitragen. Englische Ausgabe (London).

Colorirte Bilderwerke aus dem Verlage von J. F. Schreiber in Esslingen.

Bilder zum Anschauungs-Unterricht

für die Jugend,

mit deutschem und französischem Text.

Erster Theil (2. Auflage): 30 colorirte Doppelblätter mit 277 Abbildungen verschiedenartiger belehrender Gegenstände.

Zweiter Theil (2. Auflage): 30 colorirte Doppelblätter mit 147 Abbildungen von Gift- und Kulturpflanzen.

Dritter Theil: 30 color. Doppelblätter mit Abbildungen ausländischer nach geographischen Rücksichten geordneter Gegenstände.

Folio. Eleg. geb. Jeder Theil Thlr. 1 25 Sgr.

Vierter Theil: 30 colorirte biblische Bilder zum alten Testament.

Fünfter Theil: 30 colorirte biblische Bilder zum neuen Testament.

Folio. Eleg. geb. Jeder Theil Thlr. 1. 18 Sgr.

Band I. enthält Abbildungen verschiedenartiger Gegenstände nach methodischem Stufengang, als Schul-, Zimmer- und Küchengeräthe, landwirthschaftliche Geräthe, Gebäude, der Mensch, das Thierreich (Säugethiere, Vögel, Fische, Weichthiere 2c.).

Band II. bringt nach der Natur gezeichnete Abbildungen von Blumen und Früchten, meistens in natürlicher Größe, Giftpflanzen, Giftpilze und Schwämme, Kulturpflanzen, Zierpflanzen, Gartenblumen, Früchte, holzartige Gewächse (Kernobst, Steinobst, Beerenfrüchte), krautartige Gewächse (verschiedene ökonomische Pflanzen, besonders Küchengewächse und Oelpflanzen, Futterkräuter, Getreidearten), Bäume und Sträucher 2c.

Band III. enthält ein treffliches Bild der Naturgeschichte fremder Länder, geordnet nach den Erdtheilen. Nur was den Kindern wirklich interessant, wurde darin aufgenommen und besonders darauf gesehen, daß die Thiere in passender Umgebung und in ihrer eigenthümlichen Thätigkeit begriffen erscheinen. Ein gedrängter Text schildert die Lebensweise der Thiere und die Benützungsweise der Pflanzen oder was sie sonst Merkwürdiges darbieten. Eingeschaltene Erzählungen erhöhen das Interesse des Ganzen. So erhält durch die Bilder Alt und Jung auf die leichteste und anziehendste Weise ein anschauliches Bild des Thier- und Pflanzenlebens der fremden Erdtheile.

Band IV. und V. bietet die wichtigsten Partien der biblischen Geschichte dem Auge in echt künstlerischer Weise sowohl nach Auffassung als Ausführung dar, weßhalb auch diese Bilder überall den größten Anklang gefunden haben. Es sind dies die umstehend angezeigten „Biblischen Bilder zum Alten und Neuen Testament à 1 Thlr. 27 Sgr." in kleinerem Format, weshalb sie etwas billiger sind.

Durch dieses Bilderwerk ist für den Anschauungs-Unterricht ein Hilfsmittel geboten, wie wohl kein zweites in unserer Literatur existirt. Der große Absatz von 30,000 Bänden spricht für seine allseitige Anerkennung.

Lehrern an den verschiedensten Lehranstalten wie Familienvätern darf es aufs angelegentlichste empfohlen werden.

Englische Ausgabe, 7. Auflage (Edinburgh), amerikanische (Philadelphia), französische (Eßlingen), holländische (Gröningen), russische (St. Petersburg).

---

30 Werkstätten der Handwerker

mit ihren hauptsächlichsten Werkzeugen und Fabrikaten.

30 colorirte Tafeln mit Randzeichnungen und Text.

6. Auflage. Fol. Eleg. geb. Thlr. 2.

Diese Zeichnungen geben ein umfassendes Bild unseres Handwerkerstandes; die zu jedem Gewerbe nöthigen, hauptsächlichsten Werkzeuge sind groß und deutlich dargestellt; ebenso die wichtigsten Fabrikate der einzelnen Gewerbe. Ein eingehender, 12 Folio-Seiten umfassender Text erläutert die Bilder und gibt eine treffende Schilderung eines jeden derselben. Für Kinder, auch für Erwachsene ein vortreffliches Hilfsmittel, um einen richtigen Einblick in die Thätigkeit der gewöhnlicheren Handwerker, sowie in die Verwendung der dabei nöthigen Werkzeuge zu gewinnen. Sechs Auflagen, die nöthig geworden, sprechen am besten für die Trefflichkeit dieser Darstellungen von Werkstätten.

Kleine Naturgeschichte

des Mineral-, Pflanzen- und Thierreichs,

für die Jugend.

Mit 400 colorirten Abbildungen auf 20 Tafeln.

2. Auflage. 8. 21 Sgr.

Der Zweck dieser schön ausgestatteten Naturgeschichte ist, die Jugend aus den 3 Naturreichen diejenigen Gegenstände kennen zu lehren, welche sich irgendwie zum Nutzen des Menschen verwenden, oder an welche sich gute moralische Betrachtungen knüpfen lassen, oder auch solche, welche die Neugierde der Kinder reizen und eben dadurch den Trieb zum Lernen in ihnen immer mehr anfachen.

Der außerordentlich billige Preis ermöglicht die Anschaffung in allen Schulen; in vielen ist dieselbe bereits als Schulbuch eingeführt.

Böhmische Ausgabe (Prag), lettische (Mitau), ungarische (Pest).

N. Bohny's neues Bilderbuch.

Anleitung zum Anschauen, Denken, Rechnen und Sprechen für Kinder von 2½ bis 7 Jahren zum Gebrauche in Familien, Kleinkinderschulen, Taubstummenanstalten und auf der ersten Stufe des Elementarunterrichtes.

Mit über 400 Figuren und vielen Fragen an die Kinder. 36 Tafeln nebst einer Zeichen-Tafel.

4. Auflage. Quer-Folio. Eleg. geb. Thlr. 1. 25 Sgr.

Dieses neue Bilderbuch zeichnet sich durch seinen ausschließlich didaktischen Charakter in pestalozzischem Geiste aus. Der Zahlen- und Formensinn soll durch fortschreitende Uebungen im Anschauen und Betrachten geweckt und entwickelt und daneben die Sprachfertigkeit gesteigert werden. — Das ist die Hauptabsicht des Bilderbuchs von Bohny. Pestalozzi's Geist lebt noch kräftig in unserer Lehrerwelt, darum darf auch Bohny's neues Bilderbuch auf fortwährende vielseitige Beachtung und fleißige Benützung hoffen. Lehrern und Lehrerinnen an Kleinkinderschulen, Erzieherinnen von Hoch und Nieder ist es behufs eines anregenden geistbildenden Unterrichts ganz besonders nützlich. Für einen anschaulichen Zahlenunterricht auf den ersten Stufen existirt kein besseres Hilfsmittel.

Dänische Ausgabe (Odensee) englische 3. Aufl. (Edinburgh), französische (Paris), holländische (Gröningen), russische (St. Petersburg).

Biblische Bilder

zum alten Testament.

30 colorirte Tafeln auf starkem Papier.

2. Auflage. Quer-Folio. Eleg. geb. Thlr. 1. 27 Sgr.

Biblische Bilder

zum neuen Testament.

30 colorirte Tafeln auf starkem Papier.

2. Auflage. Quer-Folio. Eleg. geb. Thlr. 1. 27 Sgr.

Hübsche Komposition und brillante für Kinder berechnete Durchführung eines lebhaften Colorits haben diesen biblischen Scenen in Schule und Haus überall Eingang verschafft. Mit Lust weilt das Kind an denselben; sie dürften beim ersten Unterricht in der biblischen Geschichte unentbehrlich sein.

Von der Vertreibung aus dem Paradiese an bis zu Noah's, von Abraham bis zu Moses', von Samuel bis zu David's Zeiten und zu verschiedenen Propheten geleiten uns die Bilder. In der anschaulichsten Weise führen sie uns jene alttestamentlichen Scenen vor's Auge, bis sie uns zuletzt hinüber geleiten in die Zeiten des neuen Testaments zu Mariä Verkündigung und Christi Geburt, dessen Leben und Wirken dessen Leiden und Sterben sie uns treffend schildern, um mit der Himmelfahrt, Stephani Tod und Pauli Bekehrung zu schließen.

Böhmische Ausgabe (Olmütz), dänische (Odensee), englische (Oxford), französische (Eßlingen), italienische (Triest), portugiesische (Rio de Janeiro), spanische (Habana), russische (St. Petersburg), schwedische (Stockholm).

C. Belehrende und unterhaltende Bilderbücher für Kinder von $1\frac{1}{2}$ bis 8 Jahren.

Schreiber's Kinderbücher
Nr. I.—VI.

Groß 4. Eleg. geb. à 10 Sgr.

I. **Die Geschichte von Gustav dem naschhaften Knaben,** Der gerne Kirschen wollte haben, Und der getrieben von diesem Verlangen, In Klausens Garten sich vergangen: Wie er alsdann zur Einsicht gekommen Und nie mehr fremdes Gut genommen.

II. **Die Geschichte vom lieben Häuschen Rothbrüstlein.** In zierlichen Reimen und lieblichen Bildern, die treulich diesen Vorfall schildern.

III. **Die Geschichte von Miezchen und Mäzchen,** Zwei wunderhübschen Kätzchen Für liebe Mädchen und Knaben, Die Freud an Bildern und Reimen haben.

IV. **Die Geschichte von Azor, dem bösen Hündchen** und wie es demselben ist ergangen, weil es allerlei Schlimmes angefangen.

V. **Die Geschichte von Rothkäppchen.** Ein allerliebstes Märchen, der lieben Jugend erzählt.

VI. **Die Geschichte von Dornröschen.** Ein allerliebstes Märchen, der lieben Jugend erzählt.

Jedes dieser Kinderbücher enthält in einer bei uns bis jetzt noch nicht angewandten Farbendruckmanier 6 Bilder und 6 Seiten unterhaltenden Text. Auf dem etwa nach Art der bekannten „Schiefertafelbilder" intensiv schwarzen tief dunklen Grunde erscheinen durch eine eigenthümliche künstlerische Behandlung von Licht und Schatten die Gegenstände in den brillantesten und feurigsten Farben. Jede Nro. ist einzeln zu haben. Englische Ausgabe (London), schwedische (Gothenburg).

ABC-Buch, goldenes. Eine alphabetische Reihenfolge ansprechender Bilder und belehrender Reime für die Jugend. 24 fein color. Tafeln, gez. von E. Oertinger. Auf starkem Cartonpapier. 2. Aufl. Eleg. geb. 8. 15 Sgr.

ABC-Buch, großes, für muntere Knaben und Mädchen. 24 in Tondruck color. Bilder, gez. von E. Oertinger. Mit Reimen, 2. Auflage. gr. quer 4. Eleg. geb. 15 Sgr.

Bilder, bunte, von A bis Z. 23 colorirte Bilder in alphabet. Reihenfolge nebst einer ABC-Tafel, gez. von E. Schulz. 2. Auflage. Cart. Pap. $7\frac{1}{2}$ Sgr.

Bilderbuch, das schöne, ein ABC für Kinder. 6 in Tondruck colorirte Tafeln mit 24 alphab. Bildern, gez. von Joh. Voltz. 3. Aufl. gr. 4. Eleg. geb. 15 Sgr.

Bilderbuch, militärisches. 24 militärische Scenen und Bilder auf 12 Tafeln, gez. von Joh. Voltz. Gr. 4. Eleg. geb. 18 Sgr.

Büchlein, das liebe, für kleine Kinder. 9 in Tondruck colorirte Bildchen mit hübschen Verschen. Gez. v. Joh. Voltz. 2. Aufl. 8. 9 Sgr.

Bildergeschichtchen für kl. Kinder. Mit 48 in Tondruck color. Bildchen und prächtigen Reimen. Gez. von Joh. Voltz. 4. Aufl. quer 8. Eleg. geb. $11\frac{1}{4}$ Sgr. Russische Ausgabe (St. Petersburg), schwedische (Gothenburg).

Bilderlust und Bilderlehre. Ein Bilderbuch nach Bohny's bekannter Methode. 108 color. Scenen mit mehr als 400 untergedruckten Fragen an die Kinder. Gr. 4. Eleg. geb. 18 Sgr. Englische Ausgabe (London).

Jahr und Tag, ein Spruch- und Bilderkalender auf jedes Jahr, nebst Haus- und Schulregeln in Reimen für die Jugend. 16 col. Bilder von Joh. Voltz. Quer-4. Eleg. geb. 18 Sgr.

Licht und Schatten im Leben der Kinder in gereimten Erzählungen. Mit 12 feinen in Tondruck colorirten Bildern von M. v. Schwind. 4. Eleg. geb. 18 Sgr.

Natur und Kunst. Ein lehrreiches Buch in Wort und Bild der lieben Jugend gewidmet, enthaltend 36 in Tondruck colorirte Bildchen mit Versen. Gez. v. E. Oertinger. 4. Eleg. geb. 21 Sgr.

Schreiber's Struwelpeterbuch. Der böse Peter und das brave Fritzchen. Eine lehrreiche Geschichte in 16 Versen. Zur Warnung und Belehrung der lieben Jugend nebst 16 in Tondruck colorirten feinen Bildern, nach Originalcompositionen von Maler Carl Häberlin. Gr. 4. Eleg. gebunden mit colorirtem Umschlage. 15 Sgr.

„Die vortrefflichen Zeichnungen sind von Maler C. Häberlin, einem Schüler Pilotys, componirt und ragen weit über das hinaus, was in Bilderbüchern meist geboten wird. Der Text ist entsprechend, durchaus correct, und der Gesammtinhalt des Buches durchaus moralisch, warnend und belehrend zugleich." (Bayer. Kurier. 1866 Nro. 340.)

Thiergeschichtchen in Bildern. 16 Stn. mit 48 colorirten Bildern, gezeichnet von Roth. Auf Carton-Papier. Mit Reimen. 7. Auflage. 8. Eleg. geb. 15 Sgr. Schwed. Ausg. (Gothenb.).

Schreiber's großes Puppentheater.

Ein lustiges lebendiges Bilderbuch für die Jugend.

9 Bilder mit „beweglichen" Figuren

nach Original-Compositionen von Maler C. Häberlin.

Mit Text. Folio. Eleg. geb. Thlr. 1. 15 Sgr. Schwedische Ausgabe (Stockholm).

Nehmt's zu Herzen!

Ein Ziehbilderbuch mit Verwandlungen für die Jugend.

Dritte Auflage.

Mit 12 colorirten Bildern

nach Original-Compositionen von Maler C. Häberlin.

Quer-Folio. Eleg. geb. Thlr. 1. 9 Sgr.

Hat der Componist im „Puppentheater" mehr durch komische Figuren und Situationen zu wirken gesucht, so findet sich hier gerade das Manchem erwünschte Gegentheil. In Format und Ausstattung dem Puppentheater ähnlich, unterscheidet sich dieses bewegliche Bilderbuch von allen bis jetzt erschienenen dadurch, daß hier nicht die einzelnen Figuren verändert werden, sondern die ganzen Bilder sich in andere, den Gegensatz der vorher vor Augen gehabten darstellende, verwandeln lassen.

Es werden wohl wenige Bilderbücher existiren, bei welchen talent- und geistvolle Composition, treffliche Zeichnung, glücklicher Humor und hübsche Ausstattung zu so billigem Preise sich die Hände reichen, um der Jugend Freude zu bereiten.

Druck von J. F. Schreiber in Eßlingen.

